

Die Schrägsenkung bei gesunden und kranken Hunden
im Vergleich zur Geradsenkung, Erythrozytenzahl,
Hämatokrit- und Hämoglobinwert

Herbert Boos

1960

Aus der Medizinischen Tierklinik der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München
Vorstand: Professor Dr. K. Ullrich

DIE SCHRÄGSENKUNG BEI GESUNDEN UND KRANKEN HUNDEN
IM VERGLEICH ZUR GERADSENKUNG, ERYTHROZYTENZAHLE,
HÄMATOKRIT- UND HÄMOGLOBINWERT

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der veterinärmedizinischen Doktorwürde der
Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München

von

Herbert Boos
Tierarzt in Schriesheim a. d. B.

1960

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: Professor Dr. K. Zipf
Referent: Professor Dr. K. Ullrich

Tag der Promotion: 26. Februar 1960



UNI-Druck, München 13, Amalienstraße 85

E I N L E I T U N G

Die Erkenntnis, daß das Blut ein besonderer Saft ist, spielte in der Vorstellungswelt und im Glauben der Völker schon zu Beginn der Menschheitsgeschichte eine besondere Rolle. Im Altertum gab der von Hippokrates empfohlene und bis zum Anfang des 19. Jahrhunderts häufig angewandte Aderlaß reichlich Gelegenheit zur Beobachtung des Blutes, seiner Zusammensetzung, der Gerinnungsvorgänge, der Zusammenballung der corpusculären Bestandteile etc. (Eikmeier). Die erste Differenzierung der Zellbestandteile in bezug auf Erythrozyten, Lymphozyten und Leukozyten erfolgte durch Swammerdam (1658), Malpighi (1665), Leeuwenhoek (1673), Hewson (1739 - 1769) (Wirth).

Virchow's Arbeiten über die Differenzierung normaler und kranker Zellen, die er in seiner Zellular-Pathologie zusammenfaßte, insbesondere die Entdeckung der Leukämie, trieben in Verbindung mit der färberischen Darstellung und Differenzierung der einzelnen Blutzellelemente die Forschung weiter voran. Um diese Zeit wurden auch die ersten Geräte zur Zählung der Blutkörperchen und zur Bestimmung des Hämoglobingehaltes erfunden, die schon eine wesentliche Verbesserung der Untersuchungstechnik darstellten (Vierordt 1852, Welker 1854) (Wirth). Bereits vor dieser Zeit - nämlich 1836 - versuchte Nasse, die Ursachen der Erythrozytensenkung und ihrer verschiedenen Senkungsgeschwindigkeit aufzuklären und für die Klinik nutzbar zu machen (Eikmeier). Biernacki führte sie erneut 1893 in die Klinik ein und benutzte die Methode außerdem zur Bestimmung des Zellvolumens. Welker dagegen versuchte, das Erythrozytenvolumen auf Grund der mikroskopischen Bestimmung der Erythrozytenmasse und Multiplikation des gefundenen Volumens mit der Blutkörperchenzahl zu bestimmen (Heilmeyer). Zur gleichen Zeit wandte Hedin (1891) als erster ein neues Verfahren zur Bestimmung der zellartigen Bestandteile des Blutes mit Hilfe des Hämatokriten an, das Gärtner (1892) verbesserte. Eine kritische Stellungnahme zum Wert des Hämatokriten erfolgte bald darauf 1893 von Bleibtreu. Die zunehmende Bedeutung der verschiedenen Blutuntersuchungen für die Klinik wurde durch die Gründung einer eigenen Zeitschrift - *Folia Haematologica* - durch Pappenheim im Jahre 1904 dokumentiert. Im Anfang erschienen neben den humanmedizinischen auch veterinärmedizinische Arbeiten. Den Anstoß, sich auch in der Veterinärmedizin vermehrt mit der Morphologie des Blutes zu beschäftigen, gaben wahrscheinlich die Arbeiten Bollingers (1847) (Wirth) über die Leukämie bei den Haustieren und ihre Übereinstimmung mit der des Menschen.

Bis zu Beginn der 20er Jahre befaßten sich immer noch verhältnismäßig wenige Kliniken und Forscher mit der Anwendung der Blutuntersuchung und ihrer Auswertung für die Klinik. In der Humanmedizin erfolgte der Aufschwung, die breite Anwendung und ihre Verwertung nach 1920. Die Veterinärmedizin folgte in ihrer Anwendung als Routinemethode erst zu Beginn der 30er Jahre nach und heute kann man sie sich aus einer gut geleiteten veterinärmedizinischen Klinik nicht mehr hinweg denken.

Die einfache Ausführung der Blutkörperchensenkungsreaktion (BKS) führte in der Veterinärmedizin in den letzten Jahrzehnten dazu, sie in die Diagnostik der Pathologie der Haustiere einzubauen und sie auch zur besseren Diagnose- und Prognosestellung in der Praxis zu verwenden. Die Zahl der Arbeiten, die sich speziell in der Human-Pathologie mit ihr beschäftigen, ist heute nicht mehr zu übersehen.

Die Blutkörperchensenkungsreaktion ist abhängig von einem Komplex von Vorgängen und Veränderungen im Eiweißhaushalt, dem relativen Globulin- und Fibrinogenanteil, elektrischem Potential, Oberflächenspannung, Volumenanteil der Blutzellen, Zellgröße u. a. Man unterscheidet beim Senkungsvorgang drei Phasen:

1. die Erythrozyten sinken anfangs als Einzelzellen ihrer Schwere nach zu Boden,
2. es erfolgt die Zusammenballung in kleineren und größeren Zellverbänden (ähnlich der Geldrollenbildung) und bedingt dadurch schnelleres Sinken,
3. die Senkungsgeschwindigkeit nimmt allmählich ab durch gegenseitige Behinderung ("Sackung"). Sie ist im wesentlichen abhängig von der Höhe des Röhrchens und dem Zellvolumen. Je kürzer die Blutsäule und je größer das Zellvolumen, um so früher kommt es zur Sackung (Hallmann).

Die ersten systematischen Untersuchungen bei Senkrechthaltung der Untersuchungsröhrchen führte Fahräus (1918) durch. Schon frühzeitig beobachtete man, daß Blut in schräg gestellten Röhrchen eine schnellere Senkungsgeschwindigkeit zeigt als in senkrecht stehenden. Balachowski und Boycott, Berczeller und Wastl, Linzenmeier und Lundgren haben systematisch versucht, Standardmethoden für die Schrägstellung der Senkungsröhrchen zu entwickeln und für die Klinik nutzbar zu machen. Die Methode von Forster, das heißt die Schwenkung der Westergren-Röhrchen um 60° , wurde 1949 von Stein wieder aufgegriffen, systematisch untersucht und führte zu der heute in der Praxis häufig geübten Methode der Ablesung nach 7 und 10 Minuten, die dem früheren 1 und 2 Stundenwert entsprechen. Diese Methode ist auch für

den hauptsächlich Außenpraxis ausübenden Tierarzt mit seiner Zeitnot besonders geeignet.

Beschleunigung der Senkungszeit durch Zentrifugieren (Gram, Henkel, Holzapfel), erhöhte Temperaturen (Priselkow), Zusatz von Gelatine oder Gummi arabicum (Kaufmann), Zusatz von Kollidon (Periston) (Heinen und Karrasch, Heinen und Kowatzky) brachte zwar einen Zeitgewinn in der Ablesung, konnte sich aber gegenüber der Blutsenkungsmethode nach Westergren wegen ihres zusätzlichen Arbeitsganges nicht behaupten (Heilmeyer).

Auch die in der Humanmedizin gelegentlich geübten Mikromethoden (Linzenmeier, Westergren, Fahräus, Kaufmann, Reichel, Müller-Scheven, Kowarski-Hallmann) wurden von Hahn zum Teil beim Hunde nachgeprüft, konnten sich in der Veterinärmedizin aber nicht durchsetzen, da selbst bei den kleinsten Hunderassen jederzeit genügend Blut zur Anstellung der Blutkörperchensenkungsreaktion gewonnen werden kann.

Heute ist allgemein die Methode nach Westergren üblich, bei der die Strecke der Senkung innerhalb einer gewissen Zeit festgestellt wird, weniger die Methode nach Linzenmeier, in der die Zeit bestimmt wird, die zur Senkung innerhalb einer bestimmten Strecke erforderlich ist. Letztere Methode ist auch beim Hunde ungeeignet, dessen Blut sich bekanntlich sehr langsam senkt.

Arbeiten über die Ergebnisse mit verschiedenen Methoden bei gesunden Hunden liegen vor von Baumgartner, Béchade, Devulder, Freudiger, Gallhofer, Gyarmati, Hahn, Karl, Kleine, Ocnean, Ziernwald, Zippel, Zott, Zunz.

Mit den um 60° geneigten Westergrenröhrchen wurden Untersuchungen von Busch, Christoph, Eikmeier, Kleine bei gesunden und kranken Hunden durchgeführt und die Senkungsgeschwindigkeiten verglichen mit denen der senkrecht gestellten Westergrenröhrchen. Die genannten Autoren kommen zu dem Ergebnis, daß der 7, 10 und 20 Minutenwert bei der Schrägstellung in der Regel dem 1, 2 und 24 Stundenwert bei der Senkrechstellung entspricht. Nur Kleine macht feinere, die Minutenablesung betreffende Unterschiede. Eikmeier weist besonders darauf hin, daß bei einer systematischen Auswertung des 30 Minutenwertes bei der Schrägsenkung auch eine für die Klinik der Hundekrankheiten so wertvolle Beurteilung in bezug auf eine verlangsamte Senkung möglich ist. Diese Beurteilung konnte beim Hunde infolge der überaus verlangsamten Senkung des Hundeblutes bei der Senkrechstellung der Westergrenröhrchen bisher nicht Anwendung finden.

Zippel konnte zum Beispiel nachweisen, daß die Blutkörperchensenkungsreaktion gesunder Hunde so langsam verläuft, daß sie noch nicht einmal nach einer Woche beendet ist. Da die 20 Minutensenkung im schräg stehenden Westergrenröhrchen den entsprechenden 24 Stundenwert des senkrecht stehenden Senkungsröhrchens ergibt, so genügt wahrscheinlich zur Beurteilung einer verlangsamten Senkung die für die Praxis geeignetere Ablesung nach 20 Minuten. Ohne nennenswerten Einfluß auf die Blutkörperchensenkungsreaktion beim Hund sind Alter, Geschlecht, Kastration, Ernährungszustand, normale Tätigkeit, Rasse, Jahres- und Tageszeit (Béchade, Hahn, Leinati, Strerath, Ziernwald).

Beschleunigung rufen hervor: Erhöhte Arbeit des Verdauungsapparates nach größerer Nahrungsaufnahme, größere Flüssigkeitszufuhr, Blutentnahmen, Trächtigkeit und Puerperium (Béchade, Cremona, Machts, Messany, Rourka, Simms, Strerath). Nur Ziernwald fand bei Trächtigkeit, Puerperium, Laktation und Brunst in physiologischen Grenzen schwankende Senkungswerte.

Längeres Aufbewahren der Blutprobe (über 1 Stunde), starkes Schütteln, auch Erwärmung und Abkühlung des Blutes durch die Umgebungstemperatur, beeinflussen die BKS-Kurve hinsichtlich Beschleunigung der erhaltenen Werte (Eikmeier, Nagel und eigene Voruntersuchungen).

Pathologische Beschleunigung der Blutkörperchensenkungsreaktion findet man im allgemeinen bei allen Prozessen, die mit Störungen der Serum-Eiweiß-Relation im Sinne einer Vermehrung des Fibrinogens (besonders stark beschleunigender Faktor) und des Globulins einhergehen, also bei allen akuten und chronischen Entzündungen. Das Ausmaß der Senkung wird im wesentlichen vom Umfang der Resorption von Eiweißstoffen und Entzündungsprodukten abhängen. Klar beschleunigte Senkung findet man demnach bei allen in serösen Häuten ablaufenden Entzündungen, bei phlegmonösen, im Gewebe sich ausbreitenden, mit Gewebseinschmelzungen und Nekrosen einhergehenden entzündlichen Prozessen. Senkungsbeschleunigung beim Hunde fanden Haden und Orf nach experimentellem Darmverschluß, Zerzawy bei alimentären oder durch Adrenalinzufuhr ausgelösten Hyperglykämien. Entzündliche Erkrankungen des Magen-Darm-Kanals und Darmverschluß verursachen auf Grund des Flüssigkeitsverlustes in der Regel eine Senkungsverlangsamung, worauf besonders Eikmeier hingewiesen hat. Diese Beobachtung steht nur scheinbar im Widerspruch zu den Ergebnissen von Haden und Orf beim experimentellen Darmverschluß. Haden und Orf erhielten ihre Werte vorzugsweise nach dem operativen Trauma und sofort nach dem Darmverschluß, während Eikmeier die klini-

schen Patienten erst eine gewisse Zeit nach dem Ileus, im Stadium einer Exsikkose durch das häufige Erbrechen bekam. Nierenentzündungen, insbesondere die Urämie, bewirken meist eine starke Beschleunigung der Blutkörperchensenkungsreaktion (Christoph, Eikmeier, Freudiger, Jacquier) sowie Abszesse und bösartige Tumoren (Béchade, Christoph, Eikmeier, Freudiger).

Beschleunigte Senkung finden wir weiterhin bei Tuberkulose und Karzinomatose des Bauchfelles und der Bauchhöhlenorgane (Béchade, Eikmeier, Montag), bei Eiweißmangelzuständen (Ullrich), bei Panostitis und Myositis eosinophila der Deutschen Schäferhunde (Berge und Müller, Gratzl, Gärtner), der Polyarthrit (Niemand), ferner bei innersekretorischen Störungen (Freudiger, Jacquier).

Die Hauptanwendung in diagnostischer Beziehung bei positivem Ausfall der Beschleunigung hat die Blutkörperchensenkungsreaktion gefunden bei der Pyometra (Boguth, Christoph, Eikmeier, Freudiger, Kammermann-Luescher, Machts, Montag, Riek, Rüsse, Schulze, Ullrich, Wirth, Worseck). Eine besonders starke Senkungsbeschleunigung bei anämischen Prozessen wird fast von allen obengenannten Autoren hervorgehoben. Nur wenige Autoren schränken den Wert der Blutkörperchensenkungsreaktion zum Teil in bezug auf ihre Verwendbarkeit als diagnostisches, differentialdiagnostisches oder prognostisches Hilfsmittel ein (Hahn, Ocnean, Rüsse, Strerath, Veenendaal und Winsser).

Am Ende seines Sammelreferates faßt Eikmeier die bisherigen Erfahrungen fremder Autoren auf veterinärmedizinischem Gebiet und die auf Grund eigener umfangreicher Arbeiten gewonnenen Erkenntnisse zusammen und glaubt, daß für den Kliniker und Praktiker, die diese Probe im Zusammenhang mit dem ganzen Krankheitsbild betrachten, die Blutkörperchensenkungsreaktion eine der einfachsten und wertvollsten unspezifischen diagnostischen Reaktionen darstellt.

Da die vorliegende Arbeit zu einem großen Teil auf der Beurteilung des Blutkörperchensenkungs-Endwertes nach 24 Stunden bei Schrägsenkung gegenüber dem Hämatokritwert beruht und die Bestimmung des Hämatokritwertes in der Veterinärpathologie noch nicht überall zu den Routinemethoden gehört, soll auf die Geschichte und Entwicklung etwas näher eingegangen werden, weil diese einfache Methode in Deutschland sowohl in der Human- wie auch in der Veterinärmedizin im Gegensatz zu den Vereinigten Staaten nur schwer und erst in neuerer Zeit Eingang zu finden scheint. Zur Bestimmung des Erythrozytenvolumens kann man direkte und indirekte Methoden heranziehen.

Die erste brauchbare Methode zur indirekten Erythrozytenbestimmung stammt von den Brüdern Bleibtreu (1893). Ansätze dazu finden sich schon vorher in den Methoden von Hoppe-Seyler und Bunge (1876), sowie in den Arbeiten von Sommer, von Götschel, Kupffer und Arronnet (1883-1887), die aus dem Trockenrückstand von Plasmablut und Blutkörperchen die Volumenverhältnisse von Plasma/Erythrozyten zu bestimmen suchten. Wenn auch die Bleibtreu'sche Methode heute kaum mehr Verwendung findet, so ist doch das darin verwendete Prinzip der indirekten Bestimmung grundlegend für alle anderen Methoden geworden (Heilmeyer).

Viskosimetrische Methoden wurden verwandt von Ulmer (1908), Bircher (1920), Naegeli und Alder (1931);

refraktometrische Methoden von Bence (1906) und Alder (1919);

die interferometrische Methode von E. Kaufmann (1924) und eine densimetrische Methode von den Gebr. Bleibtreu (1893).

Bei den Farbstoffmethoden konnte Lindhard (1926) nachweisen, daß bei ihrer Anwendung besonders bei Hundeblut ein systematischer Fehler durch Adsorption des Farbstoffes an die Blutkörperchen entsteht.

Die Erythrozytenbestimmung aus der elektrischen Leitfähigkeit entdeckten fast gleichzeitig Stewart, Bugarszky und Tangl sowie Roth und nutzten sie für die Klinik aus. Heute bedient man sich der radioaktiven Isotopen und verwendet Cr 51 (Ebaugh) und Jod 131 (Osten). Alle indirekten Methoden sind für Praxisverhältnisse gegenüber der Hämatokritmethode zu kompliziert und erfordern ein höheres Maß von Exaktheit und methodischer Geschicklichkeit als die direkte Methode.

Wenn diese Voraussetzungen erfüllt sind, erhält man damit Werte, welche mit den Hämatokritwerten übereinstimmen. Keinesfalls sind die indirekten Methoden der Hämatokritmethode überlegen, weder was Einfachheit der Anwendung, noch Richtigkeit der Werte betrifft (Heilmeyer).

Ebenso wie bei der Blutkörperchensenkungsreaktion wurden auch bei der direkten Erythrozytenvolumenbestimmung die verschiedensten Behälterformen zum Ausschleudern und mehrere Chemikalien zur Gerinnungsverhinderung des Blutes erprobt.

Es ist das Verdienst Hedins, die Bestimmung des Erythrozytenvolumens klinisch gemacht zu haben. Von ihm stammt auch der Name Hämatokrit. Er führte weiterhin als erster die Zentrifuge zum Ausschleudern der roten Blutkörper-

perchen ein, verbesserte und baute seine Methode so weit aus, daß sie noch heute fast in der von ihm angegebenen Form in der Klinik verwandt wird. Auch in den vorliegenden Untersuchungen wurde diese Methode benutzt. Die Methodik von Hedin wurde von mehreren abzuändern versucht (Daland, Eykman, Friedheim, Gärtner, Koeppe). Dabei stellte sich heraus, daß die Methode von Gärtner in jeder Beziehung eine Verschlechterung bedeutete, während zum Beispiel Koeppe und Hamburger Verbesserungen brachten, die Hedin für seine Methode wiederum ausgenutzt hat.

Hamburger verwendete ein offenes Röhrchen, das nach oben eine trichterförmige verschließbare Öffnung hatte. Bönninger führte ein U-förmig gebogenes Kapillarrohr ein, das in der Mitte der Biegung die Marke 0 trägt, an beiden Schenkeln die Marke 50. Der Hämatokritwert wird durch Zusammenzählen der beiden Schenkelmarken gewonnen. Nach der Methode von Sahli werden 0,2 ml Blut mit 0,02 ml 5 %iger Ammoniumoxalatlösung gemischt und davon 0,2 ml in ein besonders weites, sich etwas nach unten verengendes mit 1,8 ml physiologischer Kochsalzlösung gefülltes Hämatokritröhrchen eingebracht.

Van Allen benutze ein enges, graduiertes Hämatokritröhrchen, das mittels einer durch Zugfedern festgehaltenen Gummikappe am unteren Ende verschlossen werden kann und am oberen Ende ähnlich der Erythrozytenpipette eine ampullenförmige Erweiterung hat.

Kottman konstruierte einen Präzisions-Hämatokriten, dessen feine Skala mit bloßem Auge eine Ablesung bis zu 0,2 - bei Verwendung einer Lupe sogar bis 0,05 % - erlaubte.

Zur Verhinderung der Gerinnung des Blutes wurden ebenfalls die verschiedensten Methoden angewandt. So defibrinierte Hamburger zum Beispiel das Blut durch Schütteln mit Glasstückchen und filterte es, um auch die letzten Fibrinreste zu entfernen.

Koeppe zog vor der Beschickung des Hämatokriten mit Blut Zedernholzöl auf, um die Wand mit diesem Stoff zu benetzen.

Hedin verdünnte das Blut 1:1 mit einer 0,9 %igen Kochsalzlösung, die 0,1 % Oxalat enthielt.

Aspelin, Friedheim, Gärtner und Koeppe verwendeten 2,5 %ige Kaliumbichromatlösung, die heute nicht mehr angewendet wird, weil sie das Volumen der Erythrozyten verändert.

Kottmann führte das Hirudin als gerinnungsverhindernde Substanz ein, das von Franz, Schittenhelm und Bodong verwandt wurde. Hanssen und Bönninger benutzten es ebenfalls. Heute wird das Hirudin vorwiegend bei der Methode nach Bönninger verwandt, indem der aus der Fingerbeere nach Einstich heraustretende Blutropfen mit einer Spur dieses Präparates verührt und dann aufgesaugt wird. Anstelle des Hirudins kann auch Heparinzusatz erfolgen.

Luy verwendete Natrium-Fluorid.

Die heute allgemein verwendete 1,3 %ige Natriumoxalatlösung führte van Allen ein. Mit ihr arbeiteten auch fast alle veterinärmedizinischen Autoren (Gößling, Montandon, Lederhilger - verwandte zuerst Hirudin - sowie Scheunert und Müller). Auch Begemann und Harwerth geben sie in ihrem vor kurzem erschienenen Buch über praktische Haematologie als einzige Verdünnungsflüssigkeit an.

Hallmann empfiehlt nur die heute üblichen Methoden zur Verhinderung der Gerinnung. Es wurde daher die in der Praxis zur Verhinderung der Blutgerinnung allgemein übliche 3,8 %ige Natriumzitratlösung verwendet, um für die Füllung der beiden Westergren'schen Senkungsröhrchen (Gerad- und Schrägsenkung) und für die Füllung des Hämatokritröhrchens dieselben Blutverhältnisse zu haben (s. a. Seite 13 u. 15).

Schon kurz nach Ausarbeitung der einzelnen Hämatokritverfahren wurden kritische Stimmen laut (u. a. Bleibtreu, Biernacki, Grijns) auch gegenüber dieser direkten Methode. Verbesserte Technik, geeignete Substanzen zur Verhinderung der Blutgerinnung und vor allem hochtourig laufende Zentrifugen haben nach den Untersuchungen von Heilmeyer dazu geführt, daß die Bestimmung des Erythrozytenvolumens mit Hilfe des Hämatokrits die sicherste und einfachste Methode ist.

Beim Durcharbeiten der humanmedizinischen Literatur fällt auf, daß im klinischen Laboratorium die Hämatokritmethode in den letzten Jahren häufiger durchgeführt und erwähnt wird.

(Begemann und Harwerth, Friederici, Greif, Keitel, Kurzrock, Martin, Naegeli, Osten, Poletti und Bessone, Stobbe).

Veröffentlichungen über Arbeiten mit dem Hämatokrit bei Hunden liegen hauptsächlich im angelsächsischen Schrifttum vor. Alfonsky bezeichnet die Feh-

ler der Hämatokritbestimmung als sehr gering. Bei 407 Wertepaaren aus Blutentnahmen vom gleichen Hunde in 4 Minuten Abstand ergaben in 22 % der Fälle Übereinstimmung, 54,8 % zeigten Differenzen von nur 1 bis 2 %.

Balkissoon, Spellman und Hawthorne prüften das Blutvolumen normaler Hunde und solcher mit artifizieller Tricuspidalisinsuffizienz oder einer Kombination von Tricuspidalisinsuffizienz mit bilateraler arteriovenöser Fistel. Nach beiden Störungen des Blutströmungsverhältnisses kam es zur Erhöhung des Plasmavolumens.

Dillard bezeichnet diese Methode als für die Praxis besonders wichtig und hebt ihren Wert für Diagnose und Behandlung der Anämie des Hundes hervor. Er bestimmte das normale Erythrozytenvolumen mit 40,0 bis 58,0 %.

Huggins, Smith und Seibert konnten mit Hilfe der Hämatokritmethode nachweisen, daß bei der Transfusion von 50 bis 250 ml Blut pro kg Körpergewicht überschüssiges Plasma schnell aus den Gefäßen verschwindet. Der Wert des abgeflossenen Plasmas übersteigt bei Transfusion über 150 bis 250 ml den des transfundierten. Der Verlust des Plasma-Proteins wächst mit der Zunahme der transfundierten Flüssigkeit. In allen Fällen steigt die Zahl der Erythrozyten erheblich an.

Knowles fand, daß der Hämatokritwert zur Diagnose und Prognose nur bei Erkrankungen zu verwenden ist, die die Erythrozyten in Mitleidenschaft ziehen.

Lederhilger führte als erster bei fast allen unseren Haustieren Bestimmungen des Erythrozytenvolumens mit Hilfe des Hämatokriten durch. Er fand beim Hunde als kleinsten Wert 47,55 %, als größten 53,76 %, als mittleren 50,45 %.

Powers, Bowle und Howart halten die Untersuchungen mittels des Hämatokriten bei Erkrankungen des roten Blutes für die wichtigste Untersuchungsmethode in der klinischen Chemie. Als mittleren Normalwert bestimmten sie 45,21 % für das Zellvolumen, 54,79 % für das Plasma bei gesunden Hunden.

Rappaport, Heines und Dexter fanden, daß der Hämatokritwert in den Lungengefäßen niedriger als in den großen Körpergefäßen ist (A. femoralis).

Schalm bestätigte den besonderen Wert des Hämatokriten für die klinische Diagnose.

Sisson, Cain und Root fanden nach Durchschneidung aller Carotis-sinus-Nerven und des Herzvagus (beiderseits) mit Hilfe der Hämatokritmethode einen Abfall des Plasmavolumens, der von einem Anstieg des Erythrozytenvolumens begleitet war.

Smith untersuchte einen Hund von der 7. Lebenswoche an bis zum Alter von 10 1/2 Jahren und bestimmte die Zahl der Erythrozyten, den Hämoglobin- und Hämatokritwert:

7. Woche	Ery	4,12 Mill./0,001 ml
	Hb	10 g%
	HT	30,5 vol %
30. Woche	Ery	7,39 Mill./0,001 ml
	Hb	18,5 g%
	HT	55,0 vol %

Diese Werte hielten sich in gewissen Grenzen bis zum Lebensende. Ein Absinken für eine gewisse Zeit aller drei Werte konnte nur nach einer größeren Nabeloperation beobachtet werden.

Ugliero und Alder verglichen das mit Hilfe des Hämatokriten bestimmte Zellvolumen mit der Erythrozytenzahl im Hundeblut und fanden brauchbare Vergleichswerte. Verff. bedient sich der Technik von Wintrobe. Villalobos, Adelson und Barila fanden bei in Pentothalnarkose bei 20° C vorübergehend unterkühlten Hunden ein Ansteigen des Hämatokritwertes bis zur tiefsten Temperatur und eine starke Verzögerung der Normalisierung im Verhältnis zur Wiedererwärmung.

Wasserman, Karlmann und Mayerson prüften den Hämatokritwert 30 Minuten, 2 und 4 Stunden nach Infusion 6 %iger Dextranlösung oder isotonischer Salzlösung und fanden, daß 30 Minuten und 2 Stunden nach der Infusion die Hämatokritwerte wesentlich mehr schwanken als der vergrößerten Plasmamenge entspricht. 4 Stunden nach der Infusion entspricht auch der Hämatokritwert der Erwartung. Sie glauben es darauf zurückführen zu können, daß normalerweise der Hämatokritwert in den zentralen großen Gefäßen um etwa 10 % höher liegt als durchschnittlich im Kreislaufgebiet. Dadurch dürfte die bei der Infusion größerer Flüssigkeitsmengen auftretende Dehnung der Gefäße während der Mischungszeit einen Ausgleich dieses Gefälles bewirken und dadurch das zunächst unkoordinierte Verhalten des Hämatokritwertes verursachen.

Bei der Durchsicht der Literatur ergab sich, daß schon mehrfach versucht worden ist, die Blutkörperchen senkungsreaktion zur Bestimmung des Blutvolumens heranzuziehen und zwar erstmals von Biernacki. Auch heute noch gibt Friederici als grobe Schätzmethode die Ablesung nach 24 Stunden beim Menschenblut im senkrecht stehenden Westergrenröhrchen zur Bestimmung des Erythrozytenvolumens an.

Riley und Valles, außerdem Wintrobe, benutzten weitvolumige Röhrchen, bei denen sie nach 30 Minuten die Senkung ablesen und hinterher durch Zentrifugieren des Röhrchens nach Tabellen den Hämatokritwert zu bestimmen versuchten. Zusätzlich verwendeten Riley und Valles ein Silikonpräparat zum Verhüten von Schaumbildung, um die Ablesung der Zellsäule zu erleichtern.

Frimberger benutzte eine modifizierte Blutsenkungsmethode, bei der er durch mehrmaliges Aufziehen und Ausspritzen einer 25 %igen Natriumzitratlösung nur die Wand einer 2 ml Rekordspritze ohne Nadel benetzt und dann mit einer sterilen und unbenetzten Nadel 2 ml Venenblut aufzieht, das sofort mit Hilfe einer nachgezogenen Luftblase durch mehrmaliges Kippen gut durchmischt wird. Um den 1 und 2 Stundenwerten nach Westergren ähnliche Werte zu erhalten, muß die Blutsenkung schon nach 45 und 90 Minuten abgelesen werden. Nach 90 Minuten müssen den Blutproben eine Speziallösung zugefügt und die Pipetten am besten in einem Spezialhaltegestell um 180° gedreht werden. Nach 15 Minuten, jedoch nicht länger als 4-5 Stunden nach der Blutentnahme muß das Gestell wieder in seine alte Lage zurückgebracht werden. Am nächsten Tage, frühestens aber nach 14 Stunden, kann man mit dieser Methode die Sedimenthöhe in Prozenten zur gesamten Blutsäule ablesen und erhält ähnliche Werte wie die mit dem Hämatokrit gewonnenen.

Reith hat versucht, die amerikanische "Kupfersulfatmethode" nach Phillips, van Slyke, Dole, Emerson jr., Hamilton und Archibald zur Bestimmung von Protein, Hämoglobin und Hämatokrit in Deutschland einzuführen. Bei dieser Methode wird durch Eintropfen und in der Schwebehalten von Vollblut und Plasma in Kupfersulfatlösung von verschiedenem, genau bestimmtem spezifischem Gewicht das spezifische Gewicht dieser beiden Körpersubstanzen bestimmt und unter Verwendung der erhaltenen Werte in einem Koordinatensystem der entsprechende Hämoglobin- und Hämatokritwert abgelesen. Diese Methode ist leider für entsprechende Untersuchungen beim Hund wenig geeignet, da schon geringe Hämolyse, mit der immer zu rechnen ist, unkontrollierbare Wertverschiebungen ergibt. Keil hat versucht, mit dieser Untersuchungsart und der Papierelektrophorese die Erholungszeiten beim Hund nach größeren Operationen zu bestimmen.

MATERIAL UND TECHNIK

Die Untersuchungen wurden am Material der eigenen Praxis durchgeführt, wobei zunächst unter Berücksichtigung der Verhältnisse der freien Praxis keine Gliederung der Indikationen durchgeführt werden konnte. Die Patienten wurden je nach Anfall in der noch zu schildernden Weise bearbeitet, und erst im Laufe der Untersuchungen wurden die Zusammenhänge in den Blutveränderungen gewisser Krankheitsgruppen erkannt und zueinander in Beziehung gebracht.

Eine weitere Gruppe von Hunden betraf solche, die im Tierheim des Tierschutzvereins Mannheim zur Verfügung standen, bei denen meist keine klare klinische Diagnose zu entwickeln war und die zum Teil nur kurzfristig (1-2 Tage) zur Beobachtung zur Verfügung standen.

Die Untersuchungen bezogen sich auf folgende Arbeitsgänge:

Aus Zeitersparnisgründen wurde auch in eigener Praxis die Schrägstellung der Westergrenröhrchen zur Blutkörperchensenkung benutzt. Dabei ergab sich eine Differenz in der Höhe der Endwerte nach 24 Stunden gegenüber denen der bisher geübten Methode der Geradsenkung. Man war gewohnt, bei gesunden Hunden Endwerte zwischen 10 und 20 mm zu erhalten und plötzlich ergaben sich unter gleichen Voraussetzungen bei der Schrägsenkung Endwerte um 100 mm. Herr Professor Ullrich, der wegen dieses unterschiedlichen Verhaltens konsultiert wurde, riet nachzuprüfen, ob die 24 Stundensenkungswerte der roten Blutkörperchen (BKS) irgendwie mit dem Hämatokritwert (HT) in Beziehung zu bringen sind.

Gleichzeitig wurde von Herrn Professor Ullrich empfohlen zu untersuchen, ob auf Grund der in der Praxis leicht durchführbaren Blutkörperchensenkungsreaktion Rückschlüsse auf andere Blutuntersuchungsmethoden zu ziehen sind. Es geschah dies mit der Zielsetzung, den praktischen Tierarzt auf eine diagnostische Hilfsmaßnahme hinzuweisen, deren Anwendung auch einem vielbeschäftigten Praktiker möglich ist, weil insbesondere in der Diagnostik der Krankheiten der kleinen Haustiere der vielfach geübte Verzicht auf Laboratoriumsmethoden heute nicht mehr verantwortet werden kann. Um Vergleichswerte zu erhalten, wurden gleichzeitig bei den einzelnen Hunden der Hämoglobingehalt (Hb) und die Zahl der Erythrozyten (Ery) in 0,001 ml Blut bestimmt. Außerdem wurde die Zahl der weißen Blutkörperchen (Leuko) in 0,001 ml Blut festgestellt und ein Differentialblutbild (Diff. B.) angefertigt, um bei kranken Patienten aus den verschiedenen Untersuchungen ein besseres Maß über die Schwere der Erkrankung zu erhalten. Auf diese Weise konnte zusätzlich geprüft werden, ob die Senkungsge-

schwindigkeit und die nach 24 Stunden erreichte Erythrozytensäule mit dem jeweiligen klinischen Bild in Einklang zu bringen sind, das heißt, dem praktizierenden Tierarzt Hinweise nicht nur in bezug auf Anämien, sondern auch in bezug auf Krankheiten anderer Organsysteme gibt. Die zum Teil in den Tabellen angeführten Ergebnisse von Urinuntersuchungen und chemischen Blutuntersuchungen (Bestimmung des Harnstoffes oder des Xanthoproteinwertes) sind zum besseren Verständnis des Krankheitsbildes eingefügt.

Auf Fehlerquellen schon bei der Blutentnahme und der Durchführung der Blutkörperchensenkungsreaktion weisen besonders hin: Beckmann, Bennhold und Schubert, Danneel, Günther, Herrlinger, Hirsch, Petschke, Reichel, Schubert, Westergren. Nach ihnen muß besonders darauf geachtet werden, daß

1. ein langes Stauen der Vene vor der Blutentnahme vermieden wird;
2. alle verwendeten Entnahme- und Untersuchungsgeräte sauber, vor allem aber vollkommen trocken sind;
3. die Füllung der 2 ml-Spritze aus genau 0,4 ml 3,8 %iger Natriumzitratlösung besteht;
4. der Konus so fest sitzt, daß sich beim Aufziehen von Blut genau 1,6 ml ohne Beimischung von Blutblasen in der Spritze befinden;
5. das Blut nach der Entnahme nicht länger als 1 Stunde - auch nicht in Fensternähe bei Kälte oder in Nähe von starken Wärmestrahlern - gelagert und auch nicht der Sonnenbestrahlung ausgesetzt wird;
6. keine schlechte oder zu späte Durchmischung der Zitratlösung mit dem blute stattfindet.

Die beim Aufsaugen von Blut nicht vermeidbare Benetzung der Innenwand des Westergrenröhrchens oberhalb der 0-Marke soll ebenfalls Beschleunigung der Senkung herbeiführen. Da diese Fehlerquelle bei allen Untersuchungen, die sich des Ansaugens mit dem Munde bedienen, aber weitgehendst gleich ist, soll sie unberücksichtigt bleiben.

Bei den hier beschriebenen Untersuchungen wurde versucht, die oben genannten Fehlerquellen möglichst auszuschließen. Falls das Blut außerhalb der Praxis entnommen werden mußte, erfolgte das Ansetzen der Blutsenkung innerhalb von 30 Minuten. Es wurden die in der Humanmedizin üblichen Westergrenröhrchen mit einer Einteilung von 0 bis 200 mm verwendet. Das Blut wurde entnommen aus dem ramus dorsalis der Vena saphena oder aus der Vena cephalica antebrachii. Um für sämtliche Untersuchungen genügend Blut zu erhalten, wurde eine 5 ml-Rekordspritze auf die Weise mit 0,6 ml einer 3,8 %igen Zitratlösung

beschickt, daß zuerst 1 ml dieser Lösung aufgezogen und dann 0,4 ml bei aufgesetzter Kanüle wieder ausgespritzt wurden. Dadurch konnten in die Spritze eingedrungene Luftblasen leicht entfernt werden. Die Blutentnahme erfolgte bei aufgesetzter Kanüle bis zur 3 ml-Marke. Waren trotz vorsichtiger Entnahme Luftblasen eingedrungen, wurde die Blutentnahme erneut vorgenommen. Das Durchmischen der Zitratlösung mit dem Blute erfolgte durch mehrmaliges Kippen der Rekordspritze, die durch Aufziehen des Stempels bis zur 5 ml-Marke eine große, die Durchmischung fördernde Luftblase enthielt. Entleert wurde das Zitratblut in ein Zentrifugenröhrchen, aus dem anschließend das Blut für die Gerad- und Schrägsenkung sowie den Hämatokrit entnommen wurde. Rekordspritze und Zentrifugenröhrchen wurden durch vorheriges Halten in der Hand oder in der Achselhöhle auf Körpertemperatur gebracht.

Die Blutentnahme zur Bestimmung von Hämoglobingehalt, Erythrozyten- und Leukozytenzahl sowie des Differentialblutbildes erfolgte nach Abnehmen der Rekordspritze von dem aus der Kanüle tropfenden Blut, die in der nicht mehr gestauten Vene lag. Die Ablesung der Senkungswerte wurde vorgenommen im senkrecht stehenden Westergrenröhrchen nach 1, 2 und 24 Stunden, beim schräg stehenden (60° geneigten) Westergrenröhrchen nach 7 und 10 Minuten, sowie nach 24 Stunden.

Zur Hämoglobinbestimmung wurde das Hämoglobinometer nach Sahli benutzt wegen der unter praktischen Verhältnissen so wichtigen Einfachheit und schnellen Durchführbarkeit der Methode. Nach den Untersuchungen von Spörri und Almasy, welche die Hämoglobinometer von Sahli, Zeiß-Ikon und Spencer sowie eine für das Laboratorium bestimmte fotoelektrische Hämoglobinbestimmungsmethode unter Bezug auf die Sauerstoffkapazität des Blutes (nach van Slyke) prüften, reicht die Methode nach Sahli für die Verhältnisse der Praxis aus. Die Ablesung erfolgte in g% Hb. Beim Ausblasen des Blutes aus der Mischpipette und beim nachfolgenden Auswaschen mit 1/10 n-Salzsäure wurde versucht, die Bildung von Luftblasen zu vermeiden. Die Verdünnung mit Wasser bis zur Farbgleichheit mit den Farbstiften erfolgte nach 3 Minuten (Stoppuhr). Gemischt wurde durch langsames Umdrehen des Meßröhrchens nach Verschluß der Öffnung mit der Fingerkuppe. Bei Werten unter 6 g% Hb wurde eine zweite Messung mit doppelter Blutmenge durchgeführt und der erhaltene Hb-Wert durch 2 dividiert.

Zur Erythrozytenzählung wurde das Blut bis zur Marke 0,5 der Erythrozytenpipette aufgezogen, Hayem'sche Lösung bis zur Marke 101 ohne Luftblasenbildung nachgezogen und die Pipette dann mehrmals geschüttelt. Vor der Füllung

der Zellkammer nach Neubauer wurden die ersten Tropfen des Pipetteninhaltes verworfen.

Bei der Bestimmung der Zahl der weißen Blutkörperchen wurde die bis zur Marke 0,5 mit Blut gefüllte Leukozytenpipette bis zur Marke 11 mit Türk'-scher Lösung aufgefüllt. Es wurden nur geeichte, vollkommen trockene Pipetten verwendet. Die Kammer nach Neubauer war ebenfalls zu jeder Bestimmung trocken und fettfrei. Falls Luftblasen in der Kammer zu beobachten waren, wurde die Füllung verworfen und erneut Blut zur Bestimmung der roten oder weißen Blutkörperchen in die Kammer gefüllt.

Der Blutropfen für das Differentialblutbild wurde immer auf die Weise gewonnen, daß in die Leukozytenpipette das Blut etwas über die Marke 0,5 aufgesaugt wurde, dabei aber das Ende der Blutsäule streng im graduierten Teil des unteren Pipettenschenkels blieb. Ein kleiner Blutropfen wurde dann an das Ende des entfetteten Objektträgers ausgeblasen und mit einem sauberen, geschliffenen Deckgläschen in einem Winkel von ca. 45 Grad so ausgestrichen, daß ein gleichmäßiger, möglichst vierseitiger randfreier Blutausschlag entstand. Dieser Objektträger wurde mehrmals kurz in der Luft geschwenkt und 10 Minuten nach der Lufttrocknung nach Pappenheim gefärbt. Dabei wurde eine etwas abgewandelte Schnellmethode angewendet. Der lufttrockene Blutausschlag wurde auf der Färbepatrille mit konzentrierter May-Grünwald-Lösung bedeckt und 3 Minuten gefärbt. Dann wurde die Farblösung mit destilliertem Wasser abgespült und das Ausstrichpräparat mit Giemsa-Lösung (10 Tropfen konzentrierte Giemsa-Lösung auf 4 ml aqua dest.) bedeckt und 5 Minuten gefärbt; Abspülung der Farblösung mit destilliertem Wasser, Trocknen des Präparates und Differenzieren von jeweils 100 weißen Blutzellen mit Hilfe der Ölimmersion.

Zur quantitativen Bestimmung des Erythrozytenvolumens wurde die moderne Form des Hedin'schen Hämatokriten verwendet. Zur Füllung des Hämatokritröhrchens wurde das mit 0,6 ml 3,8 %iger Natriumzitratlösung zu 3 ml versetzte, aus der Vena saphena oder Vena cephalica antebrachii zur Anstellung der Schräg- und Geradsenkung entnommene Blut benutzt. Es bestand Klarheit darüber, daß die erhaltenen Werte wegen der Zugabe der Natriumzitratlösung nicht dem genauen Erythrozytenvolumen entsprechen. Dieser Fehler wurde aber in Kauf genommen, weil er in allen Fällen gleich blieb, beim Vergleich des Endwertes der 24 Stunden-Schrägsenkung gegenüber dem Hämatokritwert dieselbe Blutverdünnung bestand und sich bei den Untersuchungen unter Praxisverhältnissen, das heißt mit wenig Assistenz, leicht durch mehrmaliges Blutentnehmen und längeres Stauen der Vene unkontrollierbare Fehlerquellen einge-

schlichen hätten. Die Fehlerbreite wäre vor allen Dingen bei jedem untersuchten Hund verschieden gewesen. Die Hämatokritröhrchen wurden 30 Minuten lang bei 3000 Umdrehungen ausgeschleudert, die Höhe der Blutzellsäule mit der Lupe abgelesen. Werte unterhalb der Mitte eines Grades wurden zur unteren, Werte über der Mitte eines Grades zur oberen Gradeinteilung gerechnet. Auch die heute bei experimentellem Arbeiten übliche Korrektur wegen der Differenz zwischen Venen- und Körperhämatokrit mit der Multiplikation von 0,92 des mittleren Blutvolumens (Östén) wurde unterlassen.

D I S K U S S I O N

Beim Vergleich von Einzelwerten und auch beim Aufstellen der Tabellen wurde bei den Untersuchungen meist vom 24 Stundenwert der Schrägsenkung als Grundlage ausgegangen. Die Anstellung der Blutkörperchensenkungsreaktion nach Westergren ist für den praktizierenden Tierarzt mit einer ausgedehnten Außenpraxis die einfachste und am leichtesten durchführbare klinische Laboratoriumsmethode für Blutuntersuchungen. Es sollte daher geprüft werden, ob mit Hilfe dieser Methode Rückschlüsse auch auf andere diagnostische Laboruntersuchungen gezogen werden können. Die bei der Schrägsenkung erhaltenen Werte, die durch die Ablesung nach 7 und 10 Minuten besonders in der Praxis einen Zeitgewinn darstellen, wurden deshalb verglichen mit denen der senkrecht stehenden Westergrenröhrchen, den Hämatokrit- und Hämoglobinwerten und der Erythrozytenzahl. Gegebenenfalls wurde auch das Differentialblutbild zur Beurteilung des Vergleichs herangezogen. Weil die Höhe des Leukozytensaumes bei den senkrecht stehenden Westergrenröhrchen sich besser ablesen läßt, wurde weiterhin kontrolliert, ob die Höhe des Leukozytensaumes zur Leukozytenzahl in Verbindung zu bringen ist. Gleichzeitig wurde jedesmal das Plasma in den Senkröhrchen auf Farbabweichungen, insbesondere Gelbfärbung kontrolliert.

Vergleicht man die Werte der Schräg- und Geradsenkung nach 24 Stunden, so fallen große Abweichungen im Ergebnis auf. Es wurde 9mal ein um über mehr als 100 mm erniedrigter Schrägsenkungswert gegenüber der Geradsenkung und 98mal ein solcher über 50 mm festgestellt. Nur 1mal sind die Werte beider Senkungen gleich und 5mal zeigte die Geradsenkung einen tieferen Wert als die Schrägsenkung und zwar um 2, 5, 8 und 40 mm. Ein Grund für letztere Erscheinung kann nicht angegeben werden. Der größte Unterschied zwischen beiden bei Ablesung nach 24 Stunden beträgt 122 Teilstriche.

Legt man bei einem Vergleich der 24 Stundensenkungswerte die Endzahlen der Schrägsenkung zu Grunde und vergleicht die Ergebnisse mit den bei demselben Patienten von derselben Blutprobe erhaltenen Werte der Geradsenkung, so fällt bei der Geradsenkung eine sehr viel größere Schwankungsbreite auf (s. Tab. 1, S. 23). So ergeben sich bei 24 Stundenwerten der Schrägsenkung im mm-Bereich von 139-130 mm bei der Geradsenkung entsprechende Werte im mm-Bereich von 24-140 mm. Erst ab Werten von 98-58 mm (Schrägsenkung) halten sich auch die Werte der Geradsenkung in engeren Grenzen zwischen 5 - 30 mm. Der eine Wert von 75 mm dürfte in dieser Gruppe eine Ausnahme

bilden. Wenn man jeweils die Werte 10 nebeneinander liegender Teilstriche (10 mm) mit den entsprechenden Werten der anderen Senkung vergleicht, so fällt auf, daß zwischen den Werten von 163-100 mm der Schrägsenkung die Ergebnisse der Geradsenkung stark voneinander abweichen. So ergeben zum Beispiel die 24 Stundenwerte der Schrägsenkung von 109-100 mm bei der Geradsenkung entsprechende von 140 - 7 mm. Umgekehrt verhält es sich bei demselben Vergleich von 10 Teilstrichen der Geradsenkung zu den entsprechenden der Schrägsenkung. Hier findet man die größte Diskrepanz bei den 24 Stundenwerten der Geradsenkung im Bereich von 9 - 2 mm. Die der entsprechenden Werte der Schrägsenkung liegen zwischen 184 und 13 mm.

Auf Grund der durchgeführten Untersuchungen, die den gesamten Blutstatus und meist auch das klinische Bild umfassen und berücksichtigen, können im allgemeinen die 24 Stundenwerte bis 110 mm bei der Schrägsenkung, bis 20 mm bei der Geradsenkung als noch normal angesehen werden. Die Abweichungen beim Vergleich der 1 und 2 Stunden-(Geradsenkung)- bzw. 7 und 10 Minuten(Schrägsenkung)-Werte ergeben keine derartig hohen Werte, wie beim Vergleich der Senkungsergebnisse nach 24 Stunden. Bei der Beurteilung der Abweichung wurde nicht vom Zahlenwert, sondern von der Sicht in bezug auf das klinische Bild ausgegangen. Die klinische Beurteilung eines Falles ist im wesentlichen gleich, auch wenn sich zwischen den Schrägsenkungswerten von 46-48-142 mm und den Geradsenkungswerten 65-91-120 mm wie im Falle Nr. 11 der Tabelle 5 (s. S. 27/28) (Airedale, m., 10 Jahre, Leber-Milz-Tumor) jeweils eine Differenz von über 20 mm ergibt. In beiden Fällen ist bekannt, daß eine hoch beschleunigte Senkung besteht. Anders verhält es sich im Falle s. Tabelle 5 Nr. 128 (s. S. 35/36) (Kerry Blue, w., 2 Jahre, Nephritis, Bronchitis). Die Schrägsenkung 3-7-88 zeigt eine geringe Beschleunigung, die Geradsenkung 1-3-5 eine normale Blutkörperchensenkungsreaktion. Obwohl hier beim Vergleich der ersten beiden Werte nur geringfügige Unterschiede bestehen, müßte die Beurteilung ohne Berücksichtigung des klinischen Bildes verschieden ausfallen. Diese kleinen, sich in der Praxis wohl häufiger ergebenden Differenzen werden meist dadurch ausgeglichen, daß in Fällen beschleunigter Senkung diese bei weiteren Vorstellungen nochmals durchgeführt werden. An der Erhöhung oder Normalisierung der Werte kann man dann die Verschlechterung oder Besserung des pathologischen Zustandes feststellen. Eklatante Unterschiede in bezug auf den 1 und 2 Stundenwert wurden in den untersuchten 149 Fällen nur 2mal gesehen, nämlich bei Nr. 79 und Nr. 57 (s. Tab. 5, S. 31/32 u. 29/36). In dem einen Fall (Nr. 79) zeigte wahrscheinlich die Schrägsenkung, in dem anderen Falle (Nr. 57) die Geradsenkung die nicht dem klinischen Befunde entsprechenden Werte an. Im großen

und ganzen kann gesagt werden, daß beide Senkungen in bezug auf die Senkungsbeschleunigung innerhalb der Werte der 1 und 2 Stunden- bzw. 7 und 10 Minuten senkung für Klinik und Praxis gleich gut verwertbar sind. Für den praktizierenden Tierarzt mit einer großen Außenpraxis ohne genügendes Hilfspersonal ist der Schrägsenkung wegen der Zeitersparnis der Vorzug zu geben. In Tabelle 2 (s. Seite 24) sind jeweils 19 Hunde aufgeführt, die die höchsten Werte zeigten: Bei der Schrägsenkung nach 7 Minuten und 24 Stunden, bei der Geradsenkung nach 1 und 24 Stunden.

Bei dieser Aufstellung verdient betont zu werden, daß die in der Literatur erwähnten Krankheiten, bei denen der diagnostische und prognostische Wert der Blutsenkung hervorgehoben wird, auch bei den vorliegenden Untersuchungen in Erscheinung traten. Der hohe 24 Stundenwert der Schrägsenkung bei den Welpen ist vielleicht dadurch zu erklären, daß Hündin und Welpen seitens des Besitzers nicht allzuviel Pflege erfahren haben und daß eine Stuhluntersuchung auf starken Spulwurmbefall hinwies, der durch eine nachfolgende Wurmkur bestätigt wurde. Wie aus der Tabelle 5 (s. Seite 31-32) zu ersehen ist zeigen 2 der 5 Welpen die niedrigsten Werte auch für Hämatokrit und Hämoglobin und 4 von ihnen die niedrigsten Erythrozytenwerte. Ein Vergleich der Krankheiten aller 4 Gruppen zeigt hier weitgehende Übereinstimmung. Nur der 24 Stundenwert der Schrägsenkung zeigt gleichmäßig extrem niedrige Werte bei den fünf Welpen. Sein diagnostischer Wert in bezug auf Anämien wird hier gegenüber den 3 anderen Ablesungen deutlich, in denen sich keine extremen Werte erkennen lassen und daher nicht in die Tabelle aufgenommen werden konnten.

Für die pathologischen Prozesse ergibt sich die Schlußfolgerung, daß der Wert aller vier Ablesungen in bezug auf die Schwere des krankhaften Geschehens ungefähr gleich ist, daß aber der Wert der 24 Stunden Schrägsenkung zusätzlich noch etwas über die Zahl bzw. das Gesamtvolumen der roten Blutkörperchen aussagt. Die oben erwähnten Krankheiten zeigen zum größten Teil auch erniedrigte Hämatokrit-, Hämoglobin- und Erythrozyten-Werte, mit Ausnahme der Welpen auch Leukozytose und Linksverschiebung des Differentialblutbildes.

Geht man wiederum von den Werten der 24 Stundenschrägsenkung aus und vergleicht (ausgenommen die extremen Werte von Nr. 63 und 139, s. Tabelle 5 S. 31/32 u. 35/36) die auf der Tabelle 3 (s. Seite 25) wiedergegebenen, meist im Bereich von ca. 10 mm liegende Einteilung, so beobachtet man eine große Schwankungsbreite des Hämatokritwertes. Erst bei Werten unter 100 stabilisiert sich auch der Wert für den Hämatokrit und zeigt im Bereich

der Norm liegende Ergebnisse. Werte von 130 mm und tiefer liegende bei der Schrägsenkung haben fast konstant einen unterhalb der normalen Grenze liegenden Hämatokritwert, ausgenommen ein Fall (s. Tab. 5 Nr. 22, Seite 27/28) mit normalem Hämatokritwert und Erythrozytenzahl aber vermindertem Hämoglobingehalt. Hier sei nochmals darauf hingewiesen, daß die erhaltenen Hämatokritwerte von Blut gewonnen wurden, dessen Volumen mit 20 % 3,8 %iger Natriumzitratlösung verdünnt wurde (siehe S. 13/14). Mithin müssen die angeführten Hämatokritzahlen durch 5 dividiert und die erhaltene Zahl zu der angeführten Zahl hinzugezählt werden. Infolgedessen sind Hämatokritwerte ab 33 noch als normal zu bezeichnen. Schwankungen, die im Bereich der normalen Hämatokritwerte liegen, haben einen 24 Stundenwert der Schrägsenkung von 110-48 mm. Bis zum 24 Stundenwert der Schrägsenkung von 133 mm sinken sowohl beim Hämatokrit wie auch bei der Erythrozytenzahl und beim Hämoglobingehalt die Werte stark gegenüber der Norm ab. Endwerte bis 123 mm sind immer anämieverdächtig.

Vergleicht man die Hämatokritwerte von 30 und 32 % mit den entsprechenden 24 Stundenwerten der Schräg- und Geradsenkung (s. Tabelle 4 S. 26), der Erythrozytenzahl und dem Hämoglobingehalt, so sieht man, daß bei einem Hämatokritwert von 30 % immer erhöhte Endwerte beider Blutkörperchensenkungsarten, erniedrigte Erythrozytenzahlen und verminderte Hämoglobingehalte auftreten. Bei einem Hämatokritwert von 32 % findet man noch zum Teil erhöhte 24 Stundenwerte und auch nur zum Teil erniedrigte Erythrozytenzahlen, immer aber verminderten Hämoglobingehalt. Bei einem Hämatokritwert von 33 % ergeben sich nur noch bei der Schrägsenkung etwas erhöhte 24 Stundenwerte. Die Erythrozytenzahl liegt immer innerhalb des normalen Bereiches. Der Hämoglobingehalt ist aber auch hier immer noch erniedrigt. Bei einem Hämatokritwert von 40 % liegen bis auf etwas verringerte Hämoglobingehalte alle übrigen Ergebnisse im Bereich der Norm.

Vergleicht man die Werte der 24 Stunden-Schrägsenkung in bezug auf die Zahl der Erythrozyten, so findet man bis zu Werten von 100 mm in der physiologischen Schwankungsbreite liegende Zahlen, mit Ausnahme des Falles Nr. 63 (s. Tab. 5, S. 31/32) mit 3 Millionen. Die bei diesem Fall erkennbare Diskrepanz zwischen dem hohen Hämatokritwert von 48 % und der festgestellten Anämie konnte nicht geklärt werden. Bei einem 24 Stundenwert von 120 mm finden wir wie bei den Hämatokritwerten sonst auch meist eine erniedrigte Erythrozytenzahl.

Vergleicht man die 24 Stundenwerte der Schrägsenkung mit den entsprechenden

Hämoglobinwerten, so beobachtet man in den untersuchten Fällen auch bei Senkungswerten von 110-100 mm schon verhältnismäßig häufig sehr niedrige Hb-Werte und auch bei Senkungswerten unter 100 gelegentlich noch stark erniedrigte Werte wie 10,4 g% Hb. Beim 24 Stundenwert von 112-120 mm, das heißt in 21 Fällen, bei denen der Hämoglobingehalt bestimmt wurde, findet man nur noch 5mal Werte von 14,4 g% Hb, bei Werten unter 120 mm wurde nie mehr ein normaler Hämoglobinwert gefunden.

Bei diesen Untersuchungen und ihren Ergebnissen insbesondere auf Hämoglobin ist zu berücksichtigen, daß in eigener Praxis außer Hundewelpen und einer säugenden Hündin nur kranke Hunde verwendet wurden. Die in der Tabelle 5 (S. 27-36) angeführten Tiere ohne Diagnose stammten aus dem Tierheim des Tierschutzvereins Mannheim und betrafen Hunde, die entweder kurz vorher aufgegriffen oder wegen Vernachlässigung den bisherigen Besitzern abgenommen worden waren.

Bei der Beurteilung sowohl der Senkungsgeschwindigkeit als auch des 24 Stundenwertes im Hinblick auf 75 Fälle von Leukozytose wurden 13mal normale 24 Stundenwerte und 11mal normale Beschleunigungswerte sowohl der Geradsenkung als der Schrägsenkung gefunden. Die Leukozytenhöhe von 12000 wurde als Grundlage gewählt, um möglichst außerhalb von Fehlerquellen bei der Auszählung zu bleiben. Einen Hinweis auf die Höhe der Leukozytenzahl gibt weder die Senkungsbeschleunigung noch der 24 Stundenwert der Schrägsenkung.

In dieser Arbeit wurde, wie schon weiter oben erwähnt, auch geprüft, ob sich der auf der Geradsenkung absetzende Leukozytensaum zur klinischen Diagnostik heranziehen läßt. Unterstellt man, daß ein Saum von 2 mm Höhe eine Leukozytose anzeigt, so ergibt sich aus dem vorliegenden Zahlenmaterial folgende Auswertung: in 58 Fällen von Leukozytose zeigte sich 36mal ein Leukozytensaum von 2 mm und darüber, 22mal ein solcher von 1,5 mm und darunter. Diesen 36 Fällen mit einem Leukozytensaum von 2 mm und darüber reiht sich ein weiterer an, bei dem ein Leukozytensaum von 2-2,5 mm einer normalen Leukozytenzahl entsprach. In vier weiteren Fällen konnte sogar ein Leukozytensaum von 2,5-3,5 mm bei einer normalen Leukozytenzahl beobachtet werden.

Befleißigt man sich der Ablesung des Leukozytensaumes als Routinemethode, so ergibt sich für den Geübten ein besseres Bild. So mußte zum Beispiel in den zum Schluß erwähnten 4 Fällen der Leukozytensaum mit 2,5-3,0 mm in der Tabelle 5 angeführt werden. Dieser Leukozytensaum zeigte sich schon mit bloßem Auge als stark aufgelockerter Saum, während er normalerweise

bei einer Höhe von 2-3 mm und starker Leukozytose einer dicken, kompakten, graugelblichen Leukozytenanhäufung entsprach. Folglich muß, wenn man aus der Dicke des Leukozytensaumes auf die Zahl der Leukozyten annähernd Schlüsse ziehen will, eine dicke kompakte, grau-gelbliche, speckig erscheinende Leukozyten-Anhäufung vorhanden sein.

Beim Vergleich der Senkungsbeschleunigung und den 24 Stundenwerten bei der Schräg- und auch bei der Geradsenkung zur Linksverschiebung beim Differentialblutbild fällt auf, daß zwar eine gehäufte Zahl von Linksverschiebungen bei beschleunigter Senkung und im Senkungsbereich der 24 Stunden-Schrägsenkung von 163-120 mm vorkommt. Eine Aussage auf Grund der Blutkörperchensenkungsreaktionswerte für ein zu erwartendes Blutbild kann nicht erfolgen.

In allen Fällen, in denen bei den Patienten ein Ikterus bestand, wurde auch immer eine Gelbfärbung der Plasmasäule in den Westergrenröhrchen gefunden. In 2 Fällen wurde man sogar erst durch die beobachtete Gelbfärbung auf den bestehenden leichten Ikterus aufmerksam gemacht. Ist eine Gelbfärbung des Plasmas zu beobachten, ohne bei künstlichem Licht bei dem betreffenden Patienten einen Ikterus eruieren zu können, so muß bei Tageslicht eine erneute Untersuchung auf Gelbfärbung erfolgen.

Erst bei einem 24 Stundenwert der Schrägsenkung von 110 mm und darunter, beginnt sich unter 149 untersuchten Fällen eine normale Senkungsbeschleunigung der 7-10 Minutenwerte abzuzeichnen. Unter der Gesamtzahl der untersuchten Hunde waren 9 mit einem 24 Stundenwert der Schrägsenkung von 110 mm, bei denen die 7 - 10 Minutenablesungen noch 6mal beschleunigte und 3mal normale Werte ergaben. Bei 24 Stundenwerten von 109-100 mm hielten sich normale und beschleunigte Werte der 7 und 10 Minutenablesung die Waage. Bei Werten unter 100 mm fanden sich in 78 Fällen nur noch 4mal gering beschleunigte Werte bei einer Ablesung nach 7 und 10 Minuten.

T a b e l l e 1

Zahl der Fälle	Senkung (24 Std.)		Hämatokrit (HT)		Hämoglobin (Hb)		Erythrozyten (Ery)	
	schräg mm	gerade mm	vol %		g %		i. Mill./0,001 ml	
16	163-140	65-158	16 - 30		3,5 - 8,75		2,8 - 5,0	
10	139-130	24-140	23 - 35		7,15 - 12,2		2,6 - 4,5	
20	128-120	10-125	21 - 41		7,15 - 14,7		2,7 - 6,0	
25	119-110	10-140	28 - 43		8,0 - 14,4		3,0 - 6,7	
25	109-100	7-140	33 - 45		9,4 - 17,25		5,2 - 8,8	
28	98-90	5-30	35 - 53		9,55 - 16,55		4,0 - 7,9	
17	89-80	4-75	35 - 48		10,4 - 16,5		4,8 - 10,3	
8	75-48	2-7	43 - 49		12,4 - 18,5		5,3 - 8,5	
1	13	18	31		-		4,9	

Vergleich der 24-Stundensenkung gegenüber den
anderen erhaltenen Werten.

T a b e l l e 2

schräg	24 Stunden		7 Min.	1 Std.
	schräg	gerade	schräg	gerade
5 x Welpen (ca. 4 W.)	3 x Leber-Milz-Tumor	3 x Leukämie	3 x Leukämie	3 x Leukämie
4 x Leukämie	2 x Leukämie	3 x Leber-Milz-Tumor	3 x Leber-Milz-Tumor	3 x Leber-Milz-Tumor
3 x Leber-Milz-Tumor	2 x Karzinome	2 x Karzinome	2 x Karzinome	2 x Karzinome
2 x Karzinome	2 x Pyometra	1 x Placentarschwär	1 x Placentarschwär	2 x Pyometra
1 x Milztumor mit Ruptur und Nephritis	2 x Placentar-geschwür	1 x Nephritis, Hepatitis	1 x Nephritis, Hepatitis	2 x Placentar-geschwür
1 x Nephritis, Hepatitis	1 x Nephritis Hepatitis	1 x Polyarthrit	1 x Polyarthrit	1 x Hepatitis, Nephritis
1 x Pyometra mit Nephritis	1 x Welpen	1 x Pyometra	1 x Pyometra	1 x Cystitis purulenta, Pneumonie
1 x Polyarthrit	1 x Cystitis purulenta, Pneumonie	1 x Cystitis purulenta Pneumonie	1 x Cystitis purulenta Pneumonie	1 x Pankreatitis
1 x Cystitis purulenta, Pneumonie	1 x Thalliumvergiftung	1 x Thalliumvergiftung	1 x Thalliumvergiftung	1 x Nephritis Ikterus
	1 x Nephritis, Tumor in der Bauchhöhle	1 x Tuberkulose sämtlicher Organe	1 x Tuberkulose sämtlicher Organe	1 x Tumor in der Bauchhöhle
	1 x Nephritis, Ikterus	1 x Thalliumvergiftg.	1 x Thalliumvergiftg.	1 x säugende Hündin
		1 x säugende Hündin	1 x säugende Hündin	
		1 x Tumor in der Bauchhöhle, Nephritis	1 x Tumor in der Bauchhöhle, Nephritis	

Übersicht über diejenigen Prozesse, bei denen der Verlauf der Beschleunigung und die Blutsenkungszahlen die extremsten Werte zeigen.

T a b e l l e 3

24 Std. Wert schräg	Hämatokritwert
140	23 - 30
130	24 - 32
120	30 - 41
110	34 - 43
100	35 - 45
90	40 - 43
80	43 - 45

Vergleich von 24 Stundenwerten der Schrägsenkung
mit dem Hämatokritwert.

T a b e l l e 4

HT	Senkung		Ery	Hb
	schräg	gerade		
	24 Stundenwerte			
Vol%	mm	mm	l. Mill./0,001 ml	g%
30	140/135/120/110	140/130	4,2/4,4/4,1/4,3	10,9/11,2/10,9/9,5/
40	123/112/ 93/ 90/105	126/ 8/ / 14/ 40	5,9/5,5/5,6/5,9/5,7	12,0/10,9/13,4/9,5/14,4
32	112/115/125/130	10/ 17/35/125	5,8/4,2/5,2/4,7	10,5/ 9,9/ 8,0/9,5
33	102/105/118/122	10/ 15/69/ 44	5,3/5,8/5,5/5,8	12,0/10,2/12,9/9,7

Vergleich einiger Werte mit den anderen untersuchten
entsprechenden Werten.

Aus der Tabelle geht hervor, daß demselben Hämatokritwert
bei einzelnen anderen Untersuchungen zum Teil streuende
Ergebnisse gegenüberstehen.

T a b e l l e

Lfd. Nr.	Rasse	Alter	BKS schräg	BKS senkr.	HT	Ery	H
1	B m.	4 W.	30- 60-163	20- 40-110	16	2,8	3,
2	Box. w.	4 W.	10- 20-162	10- 22- 65	17	2,0	4,
3	Span. m.	9 J.	105-125-160	128-144-150	25	3,5	6,
4	Teck. m.	5 J.	50- 80-160	47-110-130	22	2,9	6,
5	Span. m.	9 J.	100-110-155	90-136-146	24	4,7	7,
6	Pud. m.	11 J.	60-120-150	140-150-158	24	3,9	7,
7	Pud. m.	11 J.	75-135-150	./.	22	./.	./.
8	Teck. m.	5 J.	12- 30-147	./.	27	./.	./.
9	B m.	4 W.	3- 7-146	2- 3- 24	22	2,4	6,
10	Teck. w.	7 J.	55- 80-144	57- 95-137	29	4,5	8,
11	Aired. m.	10 J.	46- 68-142	65- 91-120	27	5,0	8,
12	B w.	11/2 J.	5- 18-140	8- 15- 45	23	4,0	8,
13	Teck. m.	5 J.	18- 32-140	7- 18- 45	26	4,3	8,
14	Teck. m.	5 J.	40- 80-140	./.	24	./.	./.
15	B w.	11 1/2 J.	132-135-140	100-118-140	30	4,2	10,
16	Box. w.	9 J.	2- 3-140	1- 2- 42	28	3,0	8,
17	B m.	4 W.	3- 7-139	2- 4- 21	23	3,2	7,
18	Span. m.	11 J.	35- 55-138	37- 55- 75	27	3,3	11,
19	Span. m.	11 J.	35- 57-135	./.	32	./.	./.
20	B m.	8 J.	28- 60-135	60-115-130	30	4,4	11,
21	B w.	7 J.	47- 70-133	62-100-126	29	4,5	9,
22	Spitz w.	7 M.	50- 77-130	60- 80-120	35	6,1	12,
23	Teck. m.	4 W.	3- 6-130	1- 2- 25	24	2,6	7,
24	Terr. m.	1 J.	8- 15-130	4- 8- 22	27	4,1	8,
25	B w.	10 J.	20- 45-130	59- 90-125	32	5,8	10,
26	B m.	4 W.	3- 8-128	1- 2- 16	25	3,6	7,
27	Bullt.	9 W.	3- 7-127	2- 3- 10	21	2,7	8,
28	Teck. m.	9 J.	6- 25-126	47- 93-123	40	5,9	12,
29	Afgh. m.	5 J.	5- 10-125	2- 4- 35	32	4,2	9,
30	B m.	4 W.	3- 7-125	1- 2- 15	27	3,7	8,

Tabellarische Zusammenfassung

%	Leuko	LS	Diff. Blutbild	Diagnose	Besonderes
./.	./.	-3--2, 51, 44, -	Welp		
18000	./.	-8--1, 67, 24-	Welp		
12900	2,5	-11--5, 71, 12, 1	Leukämie	E+++Ep+L+Zyl+	
6200	./.	-1--10, 57, 32, 1	Leukämie		
10200	1,0	-4--4, 78, 14, -	s. Nr. 3		
16700	./.	---1, 13, 67, 19, -	Nephritis	E+ Ep+ Zyl +	
			Hepatitis	Bili +, Serum gelblich	
22300	./.	---1, 18, 76, 5, +	Polyarthrit	E+ Ep+ Zyl (+)	
11000	./.	---7, 29, 64, -	s. Nr. 4		
8400	0,5	-4, --2, 72, 22, -	Welp		
93600	./.	-1, -1, 17, 70, 11, -	Leb. -Milz-Tumor	Serum stark gelb	
9000	./.	-4, --8, 71, 6, 1	Leb. -Milz-Tumor		
13400	./.	-5--3, 77, 15, -			
44800	./.	----5, 14, 81-	s. Nr. 8		
9500	./.	----7, 7, 86, -	s. Nr. 13		
30100	6,0	--2, 14, 69, 15, 1	Leb. -Milz-Tumor	E+ Ep(++)	
				Ser. schw. gelbl.	
22000	./.	---1, 17, 70, 12, --	Milz-Tumor	E+ Ep+ Zyl+ Uro(+)	
			Milz-Ruptur	Bili Ø	
11300	0,5	-2--2, 60, 34, -	Welp		
1400	1,0	./.	Leukämie		
1300	./.	./.	s. Nr. 18	E((+) Ep(+)Zyl((+))	
14400	4,5	-1-3, 21, 18, 49, -	Carcinom		
27400	8,0	--1, -4, 43, 11, 1	Pyometra	E+ Ep++ L+ Zu Ø	
19900	3,0	-1, --10, 59, 30-	Cystitis purul.		
11300	0,5	-2, --6, 34, 58-	Pneumonie	E++ Ep Ø L +++	
5000	./.	----6, 72, 22, -	Leukäm., Milz-Tumor	E+ Ep+ Zyl((+))	
19400	6,0	-1-1, 7, 80, 8, 3	Carcinom		
8000	3,0	-3--1, 19, 76, 1	Welp		
12300	4,0	-6--2, 52, 36-	Welp		
23200	4,0	----9, 83, 8-	Pankreatitis	E+Ep+Zyl((+))UroØ	
				Ser. schw. gelblich	
18100	./.	-3--10, 73, 14-		E(+)Ep((+))L((+))Ery++	
				Zyl++	
./.	2,5	----2, 11, 86, 1	Welp		

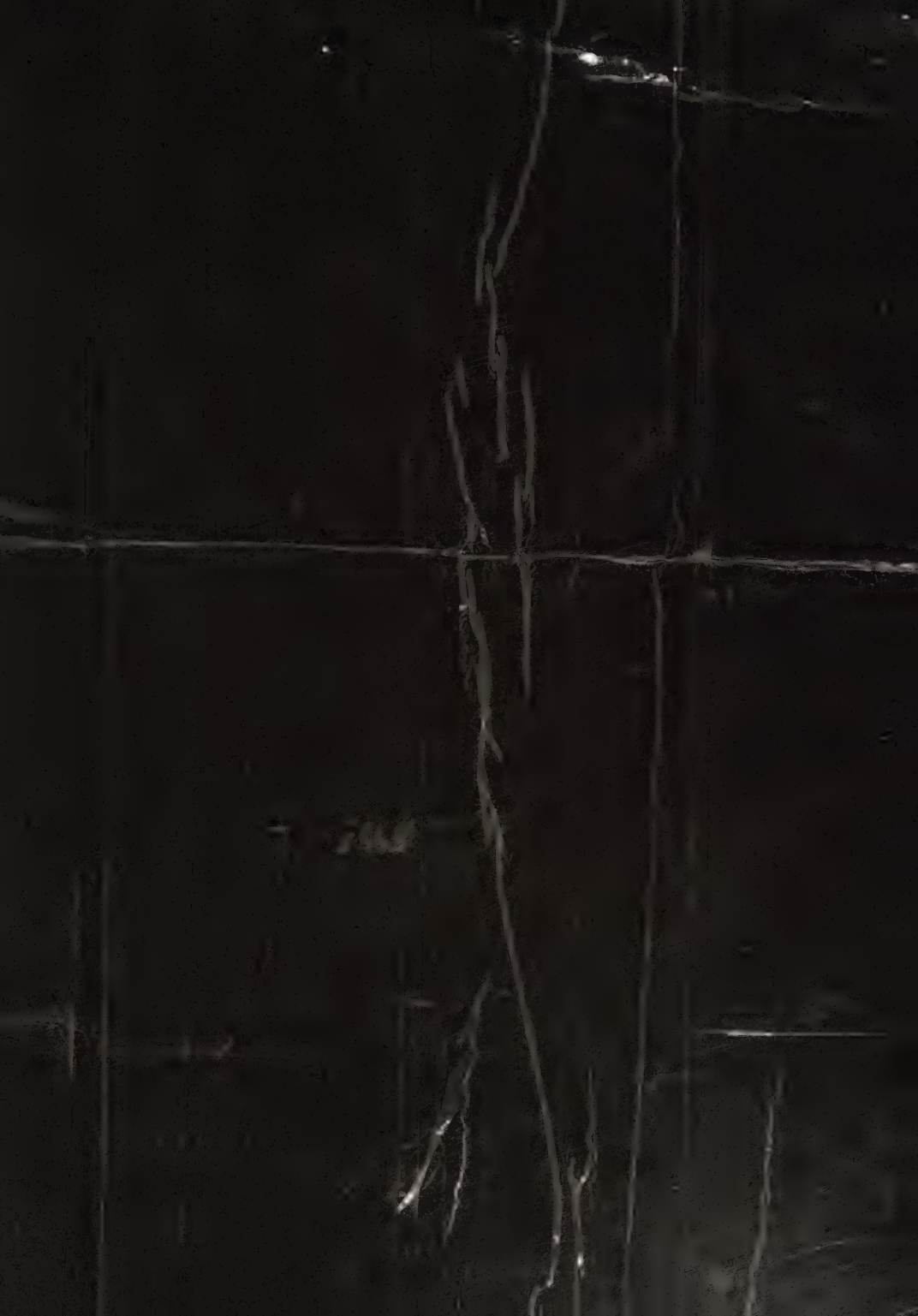
ung aller durchgeführten Untersuchungen.

Lfd. Nr.	Rasse	Alter	BKS schräg	BKS senkr.	HT	Ery	H
31	Aired. w.	6 J.	-15- 32-125	27- 45-109	24	3,9	9
32	Spitz w.	12 J.	17- 25-125	15- 42- 86	39	5,1	10
33	Span. w.	13 J.	7- 18-124	10- 20- 56	30	4,4	11
34	Bullt.	9 W.	6- 11-123	2- 3- 12	25	3,1	8
35	SH w.	6 J.	13- 40-123	43- 75-125	38	5,5	11
36	B w.	1 1/2 J.	8- 18-122	6- 13- 44	33	5,3	12
37	SH m.	8 J.	52- 80-122	50-100-120	37	4,2	8
38	Bullt. w.	3 J.	16- 24-120	15- 33- 60	35	5,2	11
39	Schn. w.	4 J.	12- 30-120	28- 58- 97	34	5,3	14
40	Box m.	11 M.	5- 15-120	./.	30	4,1	10
41	B w.	2 J.	12- 20-120	6- 12- 15	34	5,6	8
42	Neuf. m.	10 J.	16- 45-120	40- 72-114	34	6,0	12
43	Teck. m.	9 J.	7- 20-120	./.	38	./.	.
44	Terr. m.	1 J.	13- 30-120	./.	30	4,3	9
45	SH w.	5 J.	15- 35-120	45- 65-125	48	5,3	14
46	Dogge w.	4 J.	12- 30-119	6- 15- 40	35	6,2	11
47	SH m.	9 J.	23- 33-118	12- 33- 76	38	5,6	14
48	B w.	3 J.	5- 12-118	10- 25- 65	33	5,8	10
49	Pud. m.	3 J.	12- 27-118	14- 30- 92	35	5,7	11
50	B m.	11 J.	3- 9-116	4- 11- 42	37	4,2	9
51	B w.	1/4 J.	7- 15-115	2- 4- 17	32	5,2	8
52	Teck. m.	9 J.	7- 24-115	37- 73-110	33	4,5	12
53	Pek. w.	2 J.	2- 8-113	11- 25- 73	38	5,0	14
54	Teck. m.	9 J.	8- 20-113	16- 45- 78	39	6,1	14
55	Teck. w.	7 J.	18- 50-113	10- 25-140	28	3,1	9
56	Afgh. m.	5 J.	18- 36-112	0- 0- 90	40	5,5	14
57	B w.	2 J.	15- 20-112	8- 15- 30	35	4,3	.
58	B m.	1 1/4 J.	3- 10-112	4- 13- 38	38	5,6	10
59	Dalm. w.	1/2 J.	1- 5-112	1- 3- 10	32	4,7	9
60	Span. w.	1/4 J.	2- 5-112	./.	31	./.	.

g%	Leuko	LS	Diff. Blutbild	Diagnose	Besonderes
5	14000	4,0	-1-1, 12, 69, 16-	Placentargeschwür	
5	8200	0,5	-2--12, 64, 19, 1		E((+))Ep+L+++Zyl((+))Zu5
	24000	6,0	---1, 9, 79, 11-	Leukämie	E(+) Ep+
	13500	3,0	---1, 71, 28-	Welpen	
	17600	4,0	-5-2, 23, 45, 21, 4	Pyometra	
	15500	0,5	-10--4, 66, 20-		
	10500	1,0	----2, 93, 5-	Nephritis, Thallium- U 650 mg% X=28E	
				vergiftung	E++Ep(+) Zyl(+)
	21900	4,0	-14--7, 61, 18-	säugd. Hündin	
	15000	4,0	---4, 78, 18-	Ikterus	E++Ep+Uro++Bili++ Serum stark gelb
	10200	./.	-12--2, 63, 23-	Multiple Hauttum.	
	13300	2,0	1,5---66, 29-		
	12100	3,0	-5--6, 66, 23-	Nephritis, Tumor i. d. Bauchhöhle	
	7700	./.	-3--3, 75, 18-	s. Nr. 28	Uro Ø Bili Ø E(+)Ep(+)L(+)Ery(+)
	18100	./.	-2--7, 82, 7, 2	Lymphangitis	s. Nr. 24 nach Op.
	14400	5,0	-1-3, 51, 33, 12-	Placentargeschw.	
	8000	1,0	-1--1, 72, 26-		nach Combelengabe
	./.	1,0	-8--2, 72, 17, 1	hormonelles Ekz.	
	16900	4,0	-11--4, 73, 11, 1	ca. 14 Tg. trächtig	
	12400	3,0	-1--5, 70, 24-		E(+)Ep(+)Zyl h L(+)
5	39700	3,0	---3, 39, 56, 2-	Ileus-Strangulat.	E++ Ep+ Salze
	9000	1,0	-3---54, 42, 1		
5	9500	./.	---9, 70, 21-	s. Nr. 43	E+Ep((+))L((+))Zyl((+))
5	12700	3,0	-1--7, 77, 15-	trächtig	E((+))Ep+ Zyl((+))
5	8800	1,0	-2--2, 72, 24-	Pankreatitis	E((+))Ep((+))L(+)Uro+ Bili(+)Ü=30 mg% X=25 E Serum gelblich nach Milzoperation
	85200	6,8	---2, 20, 77, 1-	s. Nr. 10	E+Ep(+)L((+))Zyl(+)
	11400	3,0	-1-2, 18, 60, 19-	s. Nr. 29	Bili+ UroØ Rivalta + Serum stark gelb
	12200	1,0	-11--2, 62, 25-	4 Wochen p. p.	
	16600	2,0	-2--6, 66, 25, 1		
	18200	0,5	-1--2, 36, 60, 1		
	11300	./.	-9--8, 39, 40, 4	HCC Sekund. Stadium	

Lfd. Nr.	Rasse	Alter	BKS schräg	BKS senkr.	HT	Ery	Hb
61	Skye m.	12 J.	2- 6-112	3- 8- 24	42	./.	1
62	SH m.	4 J.	10- 22-110	5- 11- 43	26	4,2	1
63	SH m.	2 J.	4- 15-110	11- 26- 73	41	3,0	1
64	Terr. m.	6 J.	7- 10-110	1- 3- 20	39	6,7	1
65	B w.	2 1/2 J.	5- 10-110	1- 3- 21	34	6,3	1
66	W.Terr. m.	9 J.	1- 2-110	5- 10- 77	36	5,7	1
67	B w.	3 J.	5- 11-110	10- 15- 36	35	5,0	1
68	B w.	5 J.	1- 2-110	2- 5- 19	43	6,1	1
69	Span. w.	6 J.	2- 6-110	./.	39	./.	./.
70	SH m.	4 M.	1- 3-110	1- 2- 14	29	5,8	1
71	Kuv. w.	10 J.	4- 11-109	10- 21- 65	36	7,0	1
72	Span. m.	1 J.	4- 10-105	20- 58- 88	43	5,9	1
73	Teck. w.	13 J.	2- 4-105	2- 5- 14	40	6,5	1
74	Teck. m.	13 J.	3- 6-105	2- 4- 14	38	6,2	1
75	Kuv. w.	11 J.	4- 10-105	3- 7- 15	38	5,5	1
76	Aired. m.	6 J.	1- 3-105	6- 9- 30	./.	6,4	1
77	SH m.	9 J.	2- 5-105	2- 4- 15	36	5,8	1
78	Box m.	4 J.	1- 3-105	19- 45- 90	42	5,6	1
79	Teck. m.	4 J.	1- 3-104	2- 6- 36	37	5,8	1
80	SH m.	2 J.	3- 12-104	2- 3- ./.	42	6,8	1
81	Teck. m.	13 J.	2- 5-103	6- 9- 23	37	5,6	1
82	SH m.	2 J.	3- 8-102	2- 4- 18	39	6,1	1
83	B m.	9 W.	0- 3-102	1- 2- 10	33	5,8	1
84	B m.	4 M.	1- 3-102	1- 3- 9	35	5,5	1
85	Terr. m.	7 M.	4- 7-100	2- 3- 7	38	5,4	1
86	SH m.	4 J.	1- 2-100	./.	45	8,8	1
87	B m.	2 J.	1- 3-100	1- 2- 9	37	5,3	1
88	B m.	8 M.	5- 11-100	5- 12-140	38	5,8	1
89	Terr. m.	1 J.	1- 3-100	1- 2- 8	35	6,6	1
90	SH m.	1 1/4 J.	1- 5-100	3- 7- 18	43	5,7	1

%	Leuko	LS	Diff. Blutbild	Diagnose	Besonderes
55	10200	0,5	-18--4, 57, 21-	Bronchitis	
0	24900	2,5	-7--3, 68, 21, 1	Panostitis	
05	15900	3,0	---3, 75, 19, 3		E ((+)) Ep (+)
0	12400	0,5	6--3, 65, 21, --		
2	18600	2,0	-4--3, 72, 21-		
9	23400	./.	--4-4, 34, 53, 9	Ikterus	E+Ep+L+ Zyl ((+)) Uro Ø Bili Ø
2	25100	6,0	-10--7, 66, 16-	s. Nr. 48	
2	16300	./.	-5--4, 70, 21-		
	11200	./.	-5--2, 78, 15-	Bronchitis	
5	10700	1,0	---4, 46, 50-	Pruritus cutan.	
2	11700	2,5	-6-1, 11, 60, 20, 2	Pyometra	
45	4600	0,5	---7, 66, 26, 1	Hepatit. contag.	E+Ep(+)Zyl+Uro+Bili Ø
35	10100	./.	-2--2, 66, 30-		E((+))Ep((+)) Zu Ø
75	21500	0,5	-1-2, 32, 47, 17, 1	Dilatatio cordis Lebertumor	Serum gelblich
			Ascites		E ++ Ep+ Zyl ++ L(+)
9	9400	./.	-14--4, 56, 26, 5	Chron. Nephritis	E((+))Ep(+)Zyl ((+))
9	8500	0,5	-2--7, 80, 10, 1	Nephritis	
1	9600	1,0	-1--6, 63, 29, 1	Arrhythmia cordis	E((+))Ep+L++Ery +
7	8700	3,0	-4--4, 65, 27-	Nephritis, Osteo- porose	Serum gelblich E+(+)Ep(+)Zyl+Uro Ø Bi+
2	13000	2,0	-5--2, 70, 23-	Nephritis	E (+)Ep((+)) L+++
55	16800	./.	-2--1, 83, 14-	s. Nr. 63	E (+)Ep((+))Zyl(+)
5	6500	3,0	-2--6, 76, 16-	s. Nr. 74	E++(+)Ep((+))Zyl+L(+)
9	20000	1,0	-3--2, 69, 26-		
7	9100	2,5	-3--4, 46, 47-	Welpen	
2	11200	0,5	-3--4, 20, 73-		
55	14800	0,5	-2--3, 68, 27-		
55	./.	./.	-4---76, 20-		
0	12600	1,5	-26--6, 67, 33-		
	35100	3,0	-3-6, 79, 12-		
9	9500	./.	-3--10, 49, 38, -	Gastroenterit. Nephritis	E+Ep(+)L++Ery ((+)) h Zyl ((+))
5	13300	0,5	-6--6, 71, 17-		



Lfd. Nr.	Rasse	Alter	BKS schräg	BKS senkr.	HT	Ery
91	Pudel m.	3 J.	3- 8-100	4- 10- 28	37	6,1
92	Teck. w.	7 J.	3- 6-100	2- 8- 12	35	5,2
93	Teck. m.	3 J.	2- 5-100	9- 5- 18	39	5,8
94	B m.	5 J.	3- 14-100	21- 40- 95	41	6,0
95	Beagle w.	4 J.	1- 3-100	1- 3- 20	43	5,6
96	SH w.	1 1/2 J.	1- 3- 98	3- 5- 15	41	5,9
97	B m.	1 J.	2- 4- 98	1- 3- 22	39	5,2
98	Span. w.	1 J.	2- 7- 97	2- 6- 22	53	6,9
99	SH w.	3 J.	2- 5- 97	1- 3- 9	42	6,7
100	Teckel w.	3 J.	0- 2- 97	3- 10- 23	35	7,2
101	SH m.	5 J.	1- 3- 97	1- 1- 5	38	5,0
102	SH w.	6 J.	3- 7- 97	1- 4- 30	46	7,9
103	Teckel m.	13 J.	1- 2- 96	1- 2- 6	37	6,5
104	Teckel m.	3 J.	1- 3- 36	1- 2- 5	45	5,8
105	J. Terr. w.	6 J.	2- 4- 96	5- 10- 17	41	6,6
106	Pudel w.	7 J.	1- 3- 95	1- 2- 20	42	6,2
107	K. blue w.	6 J.	2- 8- 95	5- 9- 45	43	6,6
108	Box m.	6 J.	0- 1- 95	0- 1- 15	42	6,5
109	Box m.	6 J.	1- 2- 95	1- 2- 5	42	4,0
110	SH m.	1 J.	2- 4- 94	2- 5- 11	42	6,7
111	J. Terr. m.	6 J.	1- 3- 93	1- 2- 6	44	6,0
112	Pudel w.	3 J.	2- 4- 93	1- 3- 14	43	6,3
113	Pudel w.	2 J.	1- 3- 93	1- 3- 9	40	5,9
114	B m.	1 J.	1- 5- 92	1- 2- 8	39	6,1
115	B m.	10 M.	1- 1- 91	1- 2- 5	41	6,7
116	B w.	11 J.	1- 2- 91	2- 5- 12	45	6,7
117	B w.	4 J.	1- 3- 90	2- 3- 8	40	5,7
118	B m.	1 J.	0- 2- 90	3- 7- 11	42	6,5
119	B m.	1 J.	1- 2- 90	1- 2- 6	43	6,0
120	Collie m.	1 J.	0- 1- 90	1- 2- 6	41	5,9

g%	Leuko	LS	Diff. Blutbild	Diagnose	Besonderes
2,4	17400	1,0	-4--3, 72, 19, 2		
0,35	70800	./.	-4--8, 54, 31-	s. Nr.	
0,0	6300	1,5	-4--4, 73, 19-	Bronchitis	
2,2	13700	2,0	-3-1, 11, 69, 13, 3	E(+) Ep+(+) L(+)	
0,0	10900	0,5	-4--3, 43, 50-	Bronchitis	
2,9	12000	1,5	15--2, 69, 24-		
1,55	./.	0,5	-8--2, 55, 35-		
2,45	12600	2,2	2, 10--4, 55, 29-	Akne	
1,55	./.	0,5	-16--3, 45, 35, 1		
2,9	5900	0,5	1, 8--3, 63, 23, 2	Nephritis, Bandscheibenprolaps	E+(+)Ep+ hZyl+
2,9	18300	./.	-14---57, 29-		
2,4	23000	0,5	---5, 9, 82, 31, 1	Pyometra	E((+))Ep+ Zyl ((+))
2,2	16000	0,5	-4--10, 74, 12-	s. Nr. 74	E++Ep(+)Zyl((+))
2,5	14400	./.	-4--2, 73, 20, 1		
2,55	7800	1,7	-3--4, 57, 26-	Toxoplasmose	U = 40 mg% X=22 E E++ Ep(+) Salze
	8200	2,0	-2---65, 33, -		
2,55	21000	5,0	---4, 87, 9, -	Nephritis, Gastroenteritis	E+Ep++(+)Ery + Zyl ++
2,05	10800	1,0	---3, 81, 7, 1	Nephritis	U= 40 mg% X = 36 E
2,2	9000	0,5	-5--3, 76, 15, 1	Hepatitis	E(+)Ep+L++ Ser. gelbl.
2,2	18700	0,5	-19---48, 33-	Ascites, Arrhythmia cordis	
2,7	10100	./.	-8---80, 12-		
2,45	9800	1,0	---8, 78, 13-	66 Tg. trächtig	
2,5	9000	1,0	-2---50, 47-		
2,05	11200	0,5	-13--3, 61, 23, 1		
2,95	14400	./.	-2--4, 73, 21-		
2,7	12200	1,0	---1, 66, 33, -		
2,4	./.	0,5	-6--1, 51, 42-		
2,7	10800	0,5	-9--5, 57, 29-		
2,95	10700	0,5	-14--2, 64, 18, 2		
2,9	14800	0,5	-2--4, 72, 21-		

Lfd. Nr.	Rasse	Alter	BKS schräg		BKS senkr.			HT	Ery	Hb
121	Pudel w.	3 J.	2-	5- 90	./.			43	./.	
122	SH m.	1/2 J.	1-	2- 90	0-	1-	6	41	6,4	
123	B w.	1 J.	1-	1- 90	0-	1-	3	43	4,7	
124	Span. m.	1 J.	1-	2- 89	1-	2-	7	42	6,1	
125	Teck. w.	5 J.	2-	5- 88	1-	1-	5	42	6,3	
126	B w.	2 J.	2-	4- 88	1-	2-	8	42	6,1	
127	SH m.	1 1/2 J.	1-	2- 88	1-	2-	8	45	5,5	
128	K. blue w.	2 J.	3-	7- 88	1-	3-	5	35	6,8	
129	B. w.	2 J.	1-	3- 85	1-	2-	75	41	5,9	
130	Pudel m.	1 J.	1-	2- 85	1-	2-	8	43	6,1	
131	Pudel m.	2 1/2 J.	1-	2- 85	1-	1-	5	38	4,8	
132	Spitz m.	3 J.	1-	1- 85	1-	1-	8	42	6,4	
133	SH m.	3 J.	1-	1- 84	1-	1-	9	48	9,0	
134	Pudel w.	3 J.	1-	3- 84	./.			39	./.	
135	SH w.	11 J.	1-	1- 83	1-	2-	5	45	7,1	
136	SH m.	3 J.	1-	2- 82	1-	1-	6	46	7,9	
137	SH m.	7 J.	0-	1- 82	0-	1-	7	47	6,5	
138	Münst. m.	7 J.	0-	1- 82	1-	2-	5	46	6,2	
139	B m.	1 J.	0-	1- 80	0-	0-	4	45	7,2	
140	Doberm. m.	6 J.	0-	1- 80	1-	2-	5	43	7,1	
141	B w.	8 M.	1-	2- 75	1-	1-	4	47	5,3	
142	SH w.	8 M.	0-	0- 75	1-	1-	5	48	6,0	
143	B m.	1 J.	0-	1- 70	0-	3-	3	49	6,1	
144	Teck. w.	7 J.	1-	1- 65	0-	1-	3	43	8,5	
145	Teck. w.	9 J.	1-	1- 63	1-	2-	3	45	6,8	
146	Teck. w.	4 J.	1-	2- 60	4-	4-	7	45	6,0	
147	Teck. w.	7 J.	0-	1- 58	0-	1-	2	49	6,7	
148	SH m.	2 J.	0-	0- 48	0-	0-	3	35	6,0	
149	Wacht. m.	1 J.	2-	7- 13	1-	4-	18	31	4,9	

%	Leuko	LS	Diff. Blutbild	Diagnose	Besonderes
/.	17200	./.	----8, 83, 9-	68 Tg. trächtig	s. Nr. 112
4, 4	13600	1, 0	-11--3, 47, 39-		
1, 5	13600	./.	-2--2, 67, 29-		
3, 7	18800	./.	----6, 83, 11-		
5, 05	8200	./.	-9--1, 66, 24-		
2, 0	14600	0, 5	-2--4, 72, 22-		
3, 55	11300	0, 5	-12--4, 65, 19-	Inappetenz	E+Ep(+)L+Zyl((+))
0, 4	7400	0, 5	-2--1, 72, 22, 3	Nephritis, Bronch.	E+(+)EpØEry++L+Zyl((+)) Salze
/.	8700	0, 5	-5--3, 63, 29-		
4, 7	14700	0, 5	-4--1, 58, 37-	Univers, Ekzem	
1, 2	9100	0, 5	-2--2, 46, 49, 1		
1, 5	13300	4, 0	-4--4, 62, 29, 1		E ((+)) Ep (+)
2, 9	9800	0, 5	-6--1, 51, 42, 1		
/.	10200	./.	-8-2, 16, 66, 6, 2		E ((+)) Ep +
3, 0	4000	0, 5	-5---70, 25, -	Gastroenterit.	E ((+)) Ep ((+))
3, 55	11800	0, 5	-5--2, 62, 31-		
3, 0	12500	0, 5	-2--2, 83, 12+		
4, 5	9300	0, 5	-8--1, 75, 17, -		E((+))Ep(+) Zyl (+)
4, 7	10700	./.	-2--2, 57, 38, 1		
3	7400	./.	-12--4, 49, 35-		
3, 1	9100	0, 5	-19--5, 42, 34-		
2, 9	10000	./.	-5--1, 67, 27-		
2, 45	3700	./.	-7-1, 10, 64, 18-		
3, 55	51300	0, 5	-2-1, 16, 69, 12-	Leukämie	siehe Nr. 92
2, 9	14600	./.	-2--1, 79, 18-		
4, 7	9200	./.	-6--4, 57, 32, 1		
3, 5	93800	./.	---24, 57, 12, 16, 1	Leber-Milz-Tum. +++ Nephritis	siehe Nr. 144 E++Ep+ Zyl + Serum gelblich E(+)Ep((+)) L(+)
3, 5	8500	./.	-13--2, 54, 31-		
/.	16200	2, 0	-9--1, 71, 19, -		

Erläuterungen zu Tabelle 5

Tabelle 5 bringt die Ergebnisse aller untersuchten Hunde. Die Bezeichnung B unter Rasse bedeutet "Bastard"

LS in der Überschrift bedeutet Leukozytensaum

E	=	Eiweiß (Protein)
Bili	=	Bilirubin
Uro	=	Urobilinogen
U	=	Urea (Harnstoff)
Zu	=	Zucker
X	=	Xanthoprotein
Ep	=	Epithelien
Zyl	=	Zylinder
h. Zyl	=	hyaline Zylinder
Leuko	=	Leukozyten
Ery	=	Erythrozyten

Nachgewiesen wurden

Eiweiß mit Sulfosalizylsäure (10 %ig)

Bilirubin mit Lugol'scher Lösung

Urobilinogen mit Ehrlich's Aldehydreagens

Zucker mit Nylander- oder Fehling'scher Lösung

Harnstoff nach Kowarski

Xanthoprotein mit Hilfe des Xanthoproteinometers von Zeiß-Ikon.

Beim Differentialblutbild wurde das allgemein übliche Blutschema benutzt. Die Blutzellen werden in folgender Reihenfolge aufgeführt:

Basophile, Eosinophile, Myelozyten, jugendliche, stabkernige, segmentkernige Leukozyten, Lymphozyten, Monozyten.

BKS = Blutkörperchensenkungsreaktion

schräg = Ablesung 7 und 10 Minuten sowie 24 Stunden

senkrecht = Ablesung 1, 2 und 24 Stunden

Erythrozyten = Millionen in 0,001 ml

Leukozyten = Tausend in 0,001 ml.

ZUSAMMENFASSUNG

In 149 Fällen wurde bei Hunden Blut zur Anstellung einer Schrägsenkung (im Winkel von 60° geneigte Westergren-Röhrchen) entnommen. Zusätzlich wurden so weit wie möglich folgende Untersuchungen angestellt:

Geradsenkung, Hämatokritwert, Bestimmung der Erythrozyten- und Leukozytenzahl und außerdem des Hämoglobinwertes, der sich bei der Blutkörperchensenkungsreaktion absetzende Leukozytensaum und Farbabweichungen der Plasmasäule wurden registriert und außerdem ein Differentialblutbild angefertigt.

Eine gesetzmäßige Übereinstimmung zwischen den einzelnen Untersuchungsmethoden konnte außer in sehr extremen pathologischen Fällen nicht ermittelt werden.

Von 138 24-Stundenwerten zeigte die Schrägsenkung 107mal gegenüber der Geradsenkung um über 50 mm erhöhte Werte, nur 1mal waren beide gleich und 4mal die der Geradsenkung um 2 bis 8 mm und 1mal um 40 mm höher.

Vergleicht man die 24 Stundenwerte der Schrägsenkung und der Geradsenkung, so beobachtet man bei Zugrundelegung der Schrägsenkungswerte von 100-163 mm die größte Schwankungsbreite der Geradsenkung. Man sieht bei letzterer die extremen Werte von 7 einerseits bis zu der überaus hohen pathologischen Beschleunigung von 158. Mithin ergibt sich keine Relation zwischen den 24 Stundenablesungen der Schräg- und der Geradsenkung. Der 24 Stundenwert der Schrägsenkung gestattet diagnostische Schlüsse auf vorliegende Anämien und Dysproteïnämien.

Die 7 und 10 Minutenwerte der Schrägsenkung und diejenigen der 1 und 2 Stunden geradsenkung stimmen für die klinische Beurteilung genügend überein.

In den Versuchen zeigten Welpen von 4 Wochen die niedrigsten Hämatokrit- und 24 Stundenwerte der Schrägsenkung.

Auch in diesen Untersuchungen wurde die größte Senkungsbeschleunigung und der höchste 24 Stundenwert bei den dafür in der Literatur erwähnten Krankheiten beobachtet. Schräg- und Geradsenkung verhielten sich fast gleich.

24 Stundenwerte der Schrägsenkung laufen nicht mit den Hämatokritwerten konform. Werte über 130 mm ergeben immer verringertes Erythrozytenvolumen, Werte bis 123 sind anämieverdächtig. Bei Werten unter 122 mm be-

steht fast normaler Hämatokritwert, bei Werten unter 110 mm beobachtet man immer normale Hämatokritwerte.

Bis zu einem 24 Stundenwert von 100 mm der Schrägsenkung wurden normale Erythrozytenwerte gefunden. Bei Werten von über 120 mm muß man mit verminderten Erythrozytenzahlen rechnen.

Aus dem 24 Stundenwert der Schrägsenkung ist bei Werten unter 120 mm nichts in bezug auf den Hämoglobingehalt zu entnehmen, erst bei Werten über 120 mm ist mit einem herabgesetzten Hämoglobingehalt zu rechnen.

Der 24 Stundenwert der Schräg- und Geradsenkung gab in keinem Falle einen Hinweis auf die Leukozytenzahl. Ein Leukozytensaum von 2 mm über der Säule der Erythrozyten im senkrecht stehenden Westergrenröhrchen kann nur dann ausgewertet werden, wenn die Zusammenballung dicht ist.

Weder Senkungsbeschleunigung noch 24 Stundenwert der Schrägsenkung und der Geradsenkung lassen Rückschlüsse auf eine Linksverschiebung des Differentialblutbildes zu.

An der Plasmasäule zeigt sich schon sehr früh eine Gelbfärbung, wenn eine Erkrankung des Leber- und Gallensystems mit Stauungen von gallpflichtigen Bestandteilen besteht.

Bei einem 24 Stundenwert der Schrägsenkung von 110 mm und darüber besteht in den untersuchten Fällen eine beschleunigte Blutkörperchensenkungsreaktion. Zwischen 100 und 110 mm findet man sowohl normale wie beschleunigte Blutkörperchensenkungsreaktionen, unter 100 mm nur noch sehr selten gering beschleunigte Werte.

In Beantwortung der Fragestellung, die zu dieser Arbeit Veranlassung gab, ob die 24 Stundenwerte der Schrägsenkung der roten Blutkörperchen mit dem Hämatokritwert in Beziehung zu bringen sind, läßt sich sagen, daß eine Relation nur bei hohen Endwerten besteht, zum Beispiel für den Hämatokritwert bei einem 24 Stundenwert der Schrägsenkung von über 123 mm und für Erythrozytenzahlen und Hämoglobinwerte bei 24 Stundenwerten von über 120 mm der Schrägsenkung.

SCHRIFTTUM

- Aberg, B. "Chemismus des Blutes bei den leukämischen Erkrankungen"
M'hefte Vet. Med. Leipzig, 12, 657 (1957)
- Alder, A. "Die Blutkörperchenvolumenbestimmung und ihre Fehler"
Korresp. bl. Schweiz. Ärzte, 1919, Nr. 25, S. 925
- van Allen J. Laborat. Clin. Med., St. Louis, 10, 1027 (1925)
(zit. n. Heilmeyer)
- Afonsky, D. "Das Blutbild bei gesunden Hunden"
Amer. J. Physiol. 180, 456-62. März 1955 (Rochester)
- Andersen, A. C. und Gee, W. "Normale Blutwerte beim Beagle"
Vet. Med. 53, 135-138 und 156, 1958
- Arronet, H. "Quantitative Analyse des Menschenblutes nebst Untersuchungen zur Kontrolle und Vervollständigung der Methode"
Diss. Dorpat 1887
- Aspelin, E. "Über den Wert der Hämatokrituntersuchungen"
Zschr. klin. Med. 1903, 49, S. 393
- Bachmann, W. "Pathologie und Therapie der Krankheiten von Hund und Katze"
Reinhart Verlag, Basel München 1956
- Badin, J. et Conas, G. "Die Hauptfaktoren der Blutsenkung im Verlauf der Schwangerschaft und des normalen und pathologischen Wochenbettes"
Rev. hémat., Paris, 2, 296-304 (1947)
- Baer, J. E., Peck, H. M. und McKinney, S. E. "Some normal laboratory values in the dog"
Proc. Soc. Exper. Biol. Med., N. Y. 95, 80-84 (1957)
- Balachowsky, "La sédimentation des érythrocytes au moyen d'une goutte de san artério-capillaire.
Procédé pratique et considérations théoriques
Rev. méd. Suisse rom. 43, S. 714, 1923

- Balachowsky, "Les variations post-prandiales immédiates de la vitesse de sédimentation des érythrocytes. Presse méd. 1925, S. 626
- ders, "Mechanismus und Technik der Erysedimentierung" Z. eksper. biol. Moskva 1926, S. 119
- ders, "Weshalb sedimentiert das Blut in einem geneigten Rohr rascher als in einem senkrechten?" Z. eksper. biol. Moskva 1926, S. 136
- Basdeo Balkissoon, "Blutvolumen, intrazelluläre und extrazelluläre Flüssigkeitsräume bei normalen Hunden und Hunden mit sekundärem Ascites nach schwerer Tricuspidalis-Insuffizienz" Amer. J. Physiol. 184. 282-86. 1956
- Mitchell, W.,
Spellman und Edward
W. Hawthorne
- Baumgartner, H. "Untersuchungen über die Senkungsgeschwindigkeiten der Ery nach der Makromethode von Westergren und das Verhältnis der stabkernigen zu den segmentkernigen neutrophilen Leukozyten bei gesunden und kranken Hunden" Diss. Wien 1947
- Béchade, R. R. "Über die Sedimentierung des Hundeblutes" Diss. Paris 1931 - Jber. Vet. Med. 51, 94, 1931
- Beckmann, P. "Über die praktische Verwertung der Kenntnisse von den Fehlerquellen der Blutkörperchensenkungsreaktion" Dtsch. med. Wschr. 64. (1938) Heft 3, S. 83
- Begemann, H. und
Harwerth, H. G. "Praktische Haematologie" Thieme, Stuttgart 1955
- Bence, "Klinische Untersuchungen über die Fiskosität des Blutes" Zschr. klin. Med., 58, S. 203-234, 1906
- Bennhold, H. und
Schubert, R. "Die Blutsenkungsreaktion unzuverlässig?" Münch. med. Wschr. 97, 1154 (1940)
- Berczeller, L. und
Wastl, H. "Über die Wirkung der Blutgase auf die Senkung der roten Blutkörperchen" Biochem. Zschr., 143, 236 (1923)

Berczeller, L. und
Wastl, H.

"Über die Wirkung des Schüttelns auf die Senkung der roten Blutkörperchen"
Biochem. Zschr., 143, 333 (1923)

dies.

"Über die Senkung der roten Blutkörperchen in verschiedenen hoher Blutsäule"
Biochem. Zschr., 143, 370 (1923)

dies.

"Über den Mechanismus der Blutkörperchensenkung"
Biochem. Zschr., 143, 370 (1923)

Berge und Müller

"Die Myositis eosinophila des Hundes"
Festschrift O. Röder, S. Hirzel, Leipzig, 1952, 10

Bessone, G. und
Poletti, T.

"Versuche über einige physikalisch-chemische Ursachen der Blutsenkungsgeschwindigkeit"
Minerva med. 1955, II, 713-716

Biernacki, K.

"Die spontane Blutsedimentierung als wissenschaftliche u. praktisch-klinische Untersuchungsmethode"
Dtsch. med. Wschr. 23, 48 und 53 (1897)

ders.

"Über die Beziehungen des Plasmas zu den roten Blutkörperchen und über den Wert verschiedener Methoden der Blutkörperchenvolumbestimmungen"
Zschr. physiol. Chem. 1894, 19, S. 179

ders.

"Blutkörperchen und Plasma in ihren gegenseitigen Beziehungen"
Wien. med. Wschr. 1894, No. 36 u. 37

ders.

"Weitere Beobachtungen über die spontane Blutsedimentierung"
Zschr. physiol. Chem. Bd. XXIII, Heft 4 u. 5, S. 368-98 (1897)

Bild, C. E.

"Hämoglobinbestimmung (Hemoglobin Determination) Vet. Med., I, 131-32, März 1955

ders.

"Technik zur Bestimmung des Blut-Harnstoff-Gehaltes"
Vet. Med. I, 133 (1955)

Bircher, M. E.

Arch. Physiol., Leipzig, 182, 1 (1920)

Bleibtreu, L.

"Kritisches über den Hämatokrit"
Berliner klin. Wschr. 30, S. 719 u. 750, 1893

- Brinkmann, R. "Über die Bedeutung des Verhältnisses Cholesterin-Lecithin der Körperchenoberfläche für die Stabilität der Blutkörperchensuspension und für die natürliche Haemolyse"
Biochem. Zschr., 124, 25-36 (1921)
- Boguth, W. und Rieck, G. W. "Papierelektrophoretische Untersuchungen von Blutserum bei der hyperplastischen Endometritis und Pyometra von Hunden"
Berliner Münchner tierärztl. Wschr. 66, 3, 1953
- Bönniger, M. "Die Bestimmung des Blutkörperchenvolumens"
Berliner klin. Wschr. 161 (1909)
- ders. "Die Bedeutung des Blutkörperchenvolumens für die klinische Blutuntersuchung"
Zschr. klin. Med. 87, 450 (1919)
- Boycott, "Sedimentation of blood corpuscles"
NATURE 1920, 105, S. 532
- Brinkmann, R. "Über die Bedeutung des Verhältnisses Cholesterin-Lecithin der Körperchenoberfläche für die Stabilität der Blutkörperchensuspension und für die natürliche Haemolyse"
Biochem. Zschr. 124, 25-36 (1921)
- Bugarszka und Tangl "Physikalisch-chemische Untersuchungen über die molekularen Konzentrationsverhältnisse des Blutserums"
Arch. Physiol. Leipzig, 72, 531, 1898
- Bürger, M. "Einführung in die pathologische Physiologie"
3. Auflage 1949 Springer-Verlag, Heidelberg
- Busch, W. "Blutsenkung bei gesunden Hunden nach der Methode Westergren und Senkungsversuche in um 60 Grad geneigten Westergren-Röhrchen beim Hund"
Vet. Diss. Leipzig 1957
- Césari, E. "Origin of the blood sedimentation test"
Bull. Acad. vét. France 28, 373-374 (1955)
- Christoph, H. J. "Über den Ablauf der Blutsenkungsreaktion nach Westergren bei der glandulären Hyperplasie der Hündin"
M'hefte Vet. med., Leipzig, 9, 156-57 (1954)

- Christoph, H.J. "Zur Erythrozytensenkungsprobe in um 60 Grad geneigten Westergrenröhrchen beim Hund"
Zbl. Vet. med. 2, 590 (1955)
- Coret, P., Joubert, L. und Beaureau, P. "Eine neue Methode zur Bestimmung der Senkgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen"
Rev. méd. vét. Paris, 104, 65 (1953)
- Cremona, P. "Über die klinische Bedeutung der Blutkörperchensenkungsreaktion und über ihren Wert in der Trächtigkeitsdiagnose"
Critica zootechn. e sanit. 3, 141 u. 173, 1926
- Daneel "Zuverlässigkeit und Fehlerquellen der Blutkörperchensenkungsreaktion nach Westergren"
Dtsch. med. Wschr. 74, S. 1473, (1949)
- Daland, J. "Über das Volumen der roten und weißen Blutkörperchen im Blut des gesunden und kranken Menschen"
Fortschr. Med. 823, 868 (1891)
- Decker, K. Th. "Der Einfluß der Temperatur auf die Blutsenkungsgeschwindigkeit"
Klin. Wschr. 1939 II, 1524-1527
- Devulder, E. "La sédimentation spontanée du sang chez les animaux domestiques"
Diss. Lyon 1925
- Dillard, William M. "Diagnose und Behandlung der Anämie des Hundes"
Modern Veterinary Practice 40, 38-42, 1959
- Ebaugh, F.G., Levine, P. und Emerson, C.P. "Der Wert des im Blut befindlichen Plasmas in den roten Zellen des Hämatokrit"
Lab. clin. Med. 46, 409-415 (1955)
- Eikmeier, H. "Sammelreferat: Die Blutkörperchensenkungsreaktion"
Dtsch. tierärztl. Wschr. 65, 107 u. 163 (1958)
- El Gindy H., Mahmoud, A. H., Zahran, M. S. und Fouad, M. S. "Veränderungen in der Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit und im Blutbild hautkranker Hunde"
M'hefte Vet. med. Leipzig, 12, 292, 1957

- Engel "Das Differentialblutbild bei chirurgischen Erkrankungen der Haustiere"
Diss. Leipzig 1932
- Eykmann "Die Bleibtren'sche Methode zur Blutkörperchen-
volumbestimmung"
Pflügers Arch. Physiol. 60, 340 (1895)
- Fahräus, R. "Über die Ursachen der verminderten Suspensions-
stabilität der Blutkörperchen während der
Schwangerschaft"
Biochem. Zschr. 89, 355-364, 1918
- Forster, E. "Zur Technik und Wertung der Blutkörperchen-
senkungsreaktion"
Med. Klin. 31, 446-448 (1935)
- Franke, N. "Klinische Laboratoriumsmethoden"
Walter de Gruyter, Berlin 1952, S. 201-204
- Franz, P. "Über den die Blutgerinnung aufhebenden Bestand-
teil des medizinischen Bluteagels"
Arch. exper. path. Pharmak., Leipzig, 49, 342
(1903)
- Freudiger, U. "Über die Bedeutung der Blutuntersuchung als Hilfs-
mittel für Diagnose und Differentialdiagnose der
Gebärmuttererkrankungen bei der Hündin"
Schweiz. Arch. Tierhk. 97, 534 (1955)
- ders. "Die Blutkörperchen-senkungsreaktion in der Hunde-
praxis"
Schweiz. Arch. Tierhk. 95, 9, 493 (1953)
- Friedemann, N. "Über den Einfluß verschiedener physiologischer Mo-
mente auf die Senkungsgeschwindigkeit und das End-
sediment der roten Blutzellen gesunder Pferde"
Diss. Berlin 1924
- Friederici, L. "Der Erythrozyt"
Verlag Dr. Alfred Hüthig GmbH, Heidelberg-
Frankfurt, Band 4, S. 48, 1958
- Friedheim "Über die Volumbestimmung der roten Blutkörper-
chen mittels des Gärtners'schen Hämatokrits und
der Kreselzentrifuge"
Berliner klin. Wschr. 30, 85 (1893)

- Friedhofen, P. "Über die Volumenbestimmung der roten Blutkörperchen" Diss. Gießen 1915
- Frimberger, F. "Untersuchungen über reversible Ballung und Sedi-
mentierung der roten Blutkörperchen. Beitrag
zur Theorie und Praxis der Blutsenkung"
Habil.-Schrift Leipzig 1942, auch in:
Erg. inn. Med. 61, 680-85
- ders. "Kombinierte Blutsenkungsmethode mit frühzeitiger
Ablesung der Senkungswerte und exakter Bestimmung
des Hämatokritvolumens ohne Zentrifuge"
Medizinische, Stuttgart, 1957 Heft 5
- Gallhofer, Karl "Erythrozytensenkung beim Hund"
Diss. Wien 1943
- Gärtner, G. "Über eine Verbesserung des Hämatokriten"
Berliner klin. Wschr. 29, 890 (1892)
- Gehring, K. "Untersuchungen über das Blutbild der Hündin vom
geburthilflich-gynäkologischen Standpunkt"
Diss. Leipzig 1931
- Gößling, J. "Vergleichende Untersuchungen über das Erythrozy-
tenvolumen bei den Haussäugetieren"
Diss. Hannover 1923
- v. Götschel, E. "Vergleichende Analyse gesunder und septisch
infizierter Schafe"
Diss. Dorpat 1883
- Gram "On the causes of the variations in the sedimen-
tation of the corpuscles and the formation of the
crusta phlogistica ("Size", "Buffy Coat") on the
blood"
Arch. of internat. Med., 28, 312 (1921)
- Greif, St. "Untersuchungen über die Messung des Erythrozyten-
gesamt volumens bei Eisenmangelzuständen"
Med. Klin. 49, 1430-32, 3/9. (1954)
- Grosse-Brockhoff, F. "Einführung in die pathologische Physiologie"
1. Aufl. Verlag Springer 1950

- Groulade, P. "Das weiße Blutbild beim gesunden und kranken Hund"
Bull. Acad. vét. France 27, 79 (1954)
- Grijns, G. "Kritisches über H. Koeppes Hypothese über die Beschaffenheit der Blutkörperchenwände"
Pflügers Arch. Physiol. 109, 289 (1905)
- Guarini, G. und Furitano, G. "Heparin and erythrocyte sedimentation rate"
Boll. Soc. ital. biol. sper. 32, 57-58 (1956)
- Günther, H. "Abhängigkeit der Sedimentierung der Erythrozyten von äußeren Einflüssen"
Ärztl. Wschr. 3, 675 (1948)
- Gyarmati, E. "Untersuchungen über die Blutsenkungsgeschwindigkeit bei Hunden"
Magy. állatorv. lap. 3, 34 (1949)
- György, P. "Notiz zur Kenntnis der Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen"
Biochem. Zschr., 115, 81-84 (1921)
- Haden und Orr "The sedimentation rate of the ery in experimental obstruction of the gastrointestinal tract"
J. Exper. Med. 44, 429 (1926)
- Hahn, K. "Blutkörperchensenkungsprobe beim Hund nach dem Mikrosedimentierungsverfahren"
Arch. wiss. prakt. Tierhk. 54, 362-382 (1926)
- Hallmann, L. "Klinische Chemie und Mikroskopie"
6. Aufl., G. Thieme, Leipzig, 1952, S. 312 ff.
- Hamburger, H.J. "Über die durch Salze und Rohrzuckerlösungen bewirkten Veränderungen der Blutkörperchen"
Du Bois' Archiv S. 476, 1886
- ders. "Über den Einfluß chemischer Verbindungen auf die Blutkörperchen etc. "
Du Bois' Archiv S. 31, 1887
- ders. "Über die Bestimmungen der osmotischen Spannkraft von physiolog. und patholog. serösen Flüssigkeiten"
Centralbl. f. Physiologie H. 24, Jahrg. 1893/94

- Hamburger, H. J. "Die osmotische Spannkraft des Blutserums in verschiedenen Stadien der Verblutung"
Centralbl. Physiol. H. 6 Jahrg. 1895/96
Zschr. Biol. S. 273, 1897
- Hanssen, E. "Die Bestimmung des Volumens der roten Blutkörperchen im Kapillar- und Stauungsblut mittels des Hämatokriten"
Diss. Gießen 1914
- Hauberisser, E. "Über den Einfluß experimenteller chronischer Entzündungen auf die Blutkörperchensenkung"
Zschr. exper. Med. 44, 125, S. 482-503
- Hedin, S. G. "Der Hämatokrit, ein neuer Apparat zur Untersuchung des Blutes"
Skand. Arch. Physiol. 2, S. 134 u. 360, 1891
- Heilmeyer, L. "Die Bestimmung des Erythrozytenvolumens"
Handbuch der allgemeinen Hämatologie, Band II, 1, 1933 Seite 345, Verl. Urban & Schwarzenberg
- Heinen, W. u. K. "Über die Plasmatherapie"
Karrasch
Ärztl. Wschr. 3, 641 (1948)
- Heinen und "Über eine wesentliche Verkürzung der Blutkörperchensenkungsreaktion für die ärztliche Praxis"
Kowatzky, U.
Med. Klin., 44, 505 (1949)
- dies. "Die praktische Verwertbarkeit einer schnell ablesbaren Blutkörperchensenkungsreaktion"
Med. Klin., 45, 595 (1950)
- Heinimann, H. "Blutkörperchensediment, Sedimentierungsgeschwindigkeit und Hämoglobingehalt beim Halbblutpferde"
Diss. Bern 1949
- Henkel, M. "Zur Technik der Blutuntersuchungsprobe"
Dtsch. med. Wschr. 50, 1138 (1924)
- Hindawy, M. R., el "Untersuchungen von Hundeblood: Blutbefunde in einigen besonderen physiologischen Stadien wie zum Beispiel der Trächtigkeit, im Puerperium und in der Laktation"
Vet. J. London, 104, 194 (1948)

- Hirsch, Alfr. "Untersuchungen bezüglich der Fehlerquellen bei der Bestimmung der Blutsenkungsgeschwindigkeit (Westergren)
Med. Klin. 48 (1953)
- Höber, R. und Mond, K. "Physikalische Chemie der Blutkörperchensedimentierung"
Klin. Wschr. 1, 2412 (1922)
- Holzapfel Münch. med. Wschr. 66 (1935)
(zit. n. Heilmeyer)
- Horst, W. und Lindenschmidt, Th. O. "Zur Methodik der Bestimmung der Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit"
Ärztl. Forschg. Würzburg 2, 118-122 (1948)
- Horvatic, Peter "Verträglichkeitsprüfungen mit Polyvinylpyrrolidon (Periston und Periston "N") an Hunden"
Diss. Wien 1958
- Huggins, R. A., E. L. Smith und R. A. Reibert Am. J. Physiol. 186, 92 -96 (1956)
- Jacquier, Cl. "Die Harnstoffbestimmung im Blut und ihre diagnostische Bedeutung beim Hund"
Schweiz. Arch. Tierhk. 100, 619-633 (1958)
- ders. "Der Harnstoffgehalt im Blut und sein klinisches Interesse beim Hund"
Schweiz. Arch. Tierhk. 100, 619-33 (1958)
- Jasinski, B. und Roth, O. "Larvierte Eisenmangelkrankheiten"
Verlag Schwabe Basel 1954
- Jayle, M. F. et Badin, J. "Eine Methode der Trennung und der Messung der hauptsächlichsten physiko-chemischen Faktoren der Blutsenkung"
Rev. hémat. Paris, 2, 283-295 (1947)
- Joltrain, Ed. et A. C. Walton "Über die Rolle der Leber und des Schocks bei der Blutkörperchensenkungsreaktion"
Rev. méd. chir. Mal. Foie etc. 5, 193-219 (1930)
- Kalinowski, G. "Über den diagnostischen u. prognostischen Wert der Blutkörperchensenkungsreaktion in der Allgemeinpraxis"
Dtsch. Gesd. wes. 46, 318-321 (1951)

- Kammermann-Luescher "Über die Pyometra des Hundes und der Kühe"
Vet. Diss. Zürich 1952
- Katz, Georg und "Die Blutkörperchensenkung beim Ikterus"
Radt, Paul Med. Klin. 23, 760-761 (1937)
- Kaufmann, E. "Eine neue Mikro- und Schnellmethode zur Bestimmung der Blutkörperchen-Senkungsgeschwindigkeit"
Klin. Wschr. 3, 1790 (1924)
- Karl, Adalbert "Die Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen beim Hund nach Flüssigkeitsaufnahme"
Diss. Wien 1941
Wien, tierärztl. Mschr. 28, 415 (1941)
- Keil, S. "Untersuchung der Bluteiweißwerte des Hundes im postoperativen Stadium mit Hilfe der Kupfersulfatmethode nach van Slyke und der Papierelektrophorese"
Diss. Berlin 1954
- Keitel, Wolfg. "Erfahrungen mit der Hämatokrit-Methode nach Jordan bei Komplementbestimmungen in der Klinik"
1956, Magdeburg, Med. Akad. 28. Bd.
- Kleine, H. "Vergleichende Blutsenkungen bei gesunden Hunden mit einer Schnellsenkungsmethode und mit der Methode Westergren"
Diss. Gießen 1951
- Klima, R. und "Blutkörperchensenkung, Koagulationsband und Blutbild"
Bodard, F. Urban & Schwarzenberg, Wien 1947
- Knowles, R. P. "Die klinische Bedeutung von Leukozytenzahl, Blutsenkung und Hämatokritwert"
Vet. Med. 1, 127, (1955)
- Knüchel, F. "Die Wirkung von Thrombin auf die Blutkörperchensenkungsreaktion"
Biochem. Zschr. 318, 246-250, 1947
- Kocowicz, J. und "Beobachtungen über die Veränderlichkeit der hämatologischen Untersuchungsergebnisse in bezug auf die Untersuchungsart und einiger äußerer Einflüsse"
Wisniewski, J. Med. Wet., Warszawa, 5, 431 (1949)

- Koepe "Über die Volumbestimmung der roten Blutkörperchen durch Zentrifugieren im Hämatokriten"
Pflügers Arch. Physiol. 107, 187 (1905)
- Köhler, H.J. "Differential-diagnostische Untersuchungen von Punktatflüssigkeiten mit Hilfe der Blutsenkungsreaktion"
Münch. Med. Wschr. 100, S. 391-393 (1958)
- Kolmetz, Gerh. "Senkungsreaktion der roten Blutkörperchen und Hämoglobingehalt im Pyrifervieber"
Diss. Berlin 1935
- Kottmann "Über die Bestimmung der Blutmenge beim Menschen und Tier unter Anwendung eines neuen Präzisions-Hämatokriten"
Arch. exper. Path. Pharmak. Leipzig, 54, 356 (1906)
- Krause, H. "Zur Diagnostik und Therapie von Eisenmangelzuständen unter besonderer Berücksichtigung der larvierten Sideropenie"
Münch. Med. Wschr. 100, 227/228
- Kummer, B. "Untersuchungen zur differentialdiagnostischen Auswertung der Blutkörperchensenkungsreaktion"
Klin. Wschr. 1950, 450
- Kupffer, F. "Analyse septisch infizierten Hundesblutes"
Diss. Dorpat 1884
- Kurzrock, L. "Die Bedeutung der Hämatokrit-Proteindiagramme für die Prognostik und Therapieführung bei größeren Operationen"
Diss. Halle, Med. F. 1957
- Lasarow, Wassil P. "Der Einfluß der Gelatine auf die Senkungsgeschwindigkeit der Erythrozyten"
Zusammenfassg. in Russ., Dtsch. (Wiss. Arb. höheren veterinärmediz. Inst. "Prof. Dr. G. Pawlow" (Sofia))
4. 375-86, 1956
- Lederhilger, J. "Erythrozytenvolumen der Haustiere"
Diss. Wien 1935
Wien, tierärztl. Mschr. XXIII Jg. 1936

- Leffkowitz, M. "Die Bestimmung der Blutkörperchensenkung"
Handbuch der allgemeinen Hämatologie Band II, 1,
1933, Seite 435
(Verl. Urban & Schwarzenberg, Berlin-Wien) 1937
- Leinati, L. "Über die Senkungsgeschwindigkeit roter Blutkörper-
chen bei kastrierten Hunden"
Nuova vet. Jg. 1926, 205, 1926
- Lindhard, E. Amer. J. Physiol. 76, 497 (1926)
(zit. n. Heilmeyer) —
- Linzenmeier, G. "Die Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörper-
chen und ihre praktische Bedeutung"
Münch. Med. Wschr. 70, 1243-1245 (1923)
- ders. "Ein Beitrag zur Blutsenkungsgeschwindigkeit unter
Mitteilung einer verbesserten Kapillarmethode"
Münch. med. Wschr. 81, 174-177 (1934)
- ders. "Über die Mikrosedimentiermethode"
Münch. med. Wschr. 81, 174, (1934)
- Lundgren, R. "Bemerkung über die Senkungsreaktion bei Sedimen-
tierung in schräg gestellten Röhrchen"
Svenska läkartidn. 1930, I, 465-471
- Luy, P. "Chemische und physikochemische Untersuchungen
des Blutes und des Serums normaler und an infektiö-
ser Anämie erkrankter Pferde"
Schaper, Hannover, 1930
- Machts, K. "Sedimentationsgeschwindigkeit der roten Blut-
körperchen bei der Hündin vor und nach der Geburt"
Diss. Wien 1923
- Marek und Mocsy "Lehrbuch der klinischen Diagnostik der inneren
Krankheiten der Haustiere"
VEB Gustav Fischer-Verlag Jena 1956
- Martin, G. "Neue hämatologische Erkenntnisse und ihre verein-
fachte Nutzenanwendung in der Praxis"
Therapie Gegenw. 98, 531 (1959)
- Mazura, Pablo A. "Der Wert der Blutsenkung in der Diagnostik der
Ikteruskrankheiten"
Prensa med. argent. 1956, 426-427

- Messany, Franz "Über die Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen nach großen Aderlässen beim Hunde"
Diss. Wien 1941
Wien, tierärztl. Mschr. 28, 457 (1941)
- Mocsy, J. "Die Blutkörperchensenkung als diagnostisches Verfahren"
Dtsch. tierärztl. Wschr. 31, 207-211 u. 224-228, (1923)
- Montag, G. "Das Blutbild moribunder Hunde"
Diss. Humboldt-Univ. Berlin 1952
- Montandon, L. "Untersuchungen über das Erythrozyten- und Leukozytenvolumen im Pferdeblut mit Hilfe des Hämatokrit"
Schweiz. Arch. Tierhk. 61, 57 (1919)
- Nagel, N. "Erythrozytensenkung, Kurzwellen"
Diss. Wien 1937
- Naegeli, O. "Blutkrankheiten und Blutdiagnostik"
Auflage 1923 S. 65
- M. Narayana Pai "Die Blutsenkungsgeschwindigkeit bei rheumatischem Fieber und unter anderen Bedingungen"
Indian Med. Gaz. 82, 339-343 (1947)
- Niemand, H. G. "Neue Arzneimittel und ihre Anwendung beim Hunde"
Kleint. Prax. 1, (1956)
- Ocean, L. "Die Sedimentierung des Blutes bei verschiedenen Krankheiten des Hundes"
Diss. Bukarest 1957
- Osten, Werner "Plasmaexpander bei operativen Eingriffen - Indikationen und Kontraindikationen -"
Therapie Gegenw., 98, 533 (1959)
- Peters, F. "Über einen häufigen Fehler bei der Anstellung der Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit nach Westergren, der das Resultat merklich zu beeinflussen vermag"
Dtsch. Gesd. wes. 11, 533-34, 1956

- Petschke, H. "Beitrag zur Technik der Blutkörperchensenkungsreaktion, Einfluß der "Lagerzeit" auf die Senkungsgeschwindigkeit"
Medizinische 1956, 257-259
- Phillips, R. A., D. D. van Slyke, V. P. Dole, K. Emerson jr., P. B. Hamilton und R. M. Archibald "Kupfersulfatmethode zur Messung des spezifischen Gewichts des Gesamtblutes und Plasmas"
(zit. n. E. Reith)
- Poletti, T. und Bessone, G. "Bewertung der Blutsenkungsgeschwindigkeit bei anämischen Zuständen"
Minerva med. Torino, 1955, II, 716-720
- Pospisil, J. "Normal blood values in dogs"
Sborn. ces Akad. zemedelsk. Ved. 1956
- Powers, J. H., Bowle, M. H. u. Howard, J. M. "Some observations on the blood of normal dogs with special reference to total volume"
Amer. J. Physiol. 92, 665-671 (1930)
- Priefler, R. "Über den Einfluß der Unterernährung auf das Blutbild des Hundes"
Vet. Diss. Leipzig 1948
- Putz, Franz "Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit und Körpertemperatur nach der inneren Eingabe von Yatren"
Diss. Wien 1940
Wien. tierärztl. Mschr. 28, 477, (1941)
- Rapaport, E., Kuida, H., Haynes, F. W. und Dexter, L. "Die Volumina von Erythrozyten und Plasma und der Hämatokritwert in der Lunge des normalen Hundes"
1956
- Reichel, H. "Mikromethode der Blutkörperchensenkung"
Zschr. klin. Med. 125, 623-631 (1933)
- ders. "Die Blutkörperchensenkungsreaktion"
Springer-Verlag Wien 1936
- Reith, E. "Die amerikanische "Kupfersulfatmethode" zur Bestimmung von Protein, Hämoglobin und Hämatokrit im Blut"
Süddtsch. Apoth. Ztg. 1949 (89), 298

- Rieck, G. W. "Die Pyometra der Hündin"
Dtsch. tierärztl. Wschr. 63., 193, (1956)
- Ries, W. und
F. H. Schulz "Blutkörperchensenkung und Hämoglobin"
Zbl. inn. Med. 8, 816-822 (1953)
- Riley, Vernon und
W. C. Valles "Schnellverfahren zur Bestimmung von Hämatokrit-
wert und Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit"
Proc. Soc. exper. Biol. Med. N. Y. 91, 341-347 (1956)
- Rohde, R. "Untersuchungen über den Einfluß der Umgebungs-
temperatur auf die Senkung der roten Blutkörper-
chen bei kranken Pferden"
Diss. Berlin, Humboldt-Universität 1956
Vet. med. Konstanz 10, 342 (1957)
- Roland, A. "Ein Beitrag zur Hämatologie bei Pyometra und
Schwerveburt der Hündin"
Vet. Diss. Leipzig, 1956
- Roth Zbl. Physiol. Bd. 11, 271 (1897)
(zit. n. Heilmeyer)
- Rourke u. Plass "Sedimentation rate of erythrocytes and plasma
proteins following prolonged chloroform
anesthesia"
Proc. Soc. exper. Biol. Med. 24, S. 793 (1927)
- Ruhenstroth-Bauer, G. "Der Mechanismus der Blutsenkung"
Münch. med. Wschr. 99, S. 813-817 (1957)
- Rüsse, I. "Beitrag zur Diagnostik der Endometritis bzw. Pyo-
metra der Hündin durch Untersuchung der Serum-
eiweißkörperverhältnisse"
Diss. München 1955
- Sandor, G. "Über die Senkungsgeschwindigkeit der roten
Blutkörperchen von Kaltblütern"
Pflügers Arch. Physiol. 213, 487 (1926)
- Scepeshelyi "Das Blutbild der Rinder und Hunde bei der Trächtig-
keit, Geburt und Erkrankungen der Geschlechtsorgane"
Berliner tierärztl. Wschr. 1934, Heft 22

- Simms, B. T. "Erythrocyte sedimentation studies in dogs"
J. amer. Vet. Med. Ass. 96, 77-80 (1940)
- Sisson, George "Das Erythrozytenvolumen von Hunden nach Durch-
Cain, Arthur und schneidung der Puffer-Nerven"
Root, Walter S. Amer. J. Physiol. 180, 485-90, (1955)
- Sommer, A. "Zur Methodik der quantitativen Blutanalyse"
Diss. Dorpat 1883
- Spörri, H. und "Prüfungsergebnisse einiger Hämoglobinometer
Almasy, F. (Sahli-, Zeiß-Ikon-, Spencer-Hämoglobinometer)"
Schweiz. Arch. Tierhk. 93, 731 (1951)
- Smith, Susan Gower "Der normale Hämoglobinwert beim Hund"
Amer. J. Physiol. 182, 433-38 (1955)
- Schalm, O. "Labor-Diagnose"
North. Amer. Vet. 38, 25-A (1957)
- Schappes, H. "Blutkörperchensenkung bei den Haustieren mit
dem Apparat nach Reichel"
Fol. haemat. Lpz. 58, 160-163, (1937)
- Schenk, M. "Grundriß der physiologischen Chemie"
Fischer, Jena 1953
- Scheunert und Müller "Einfluß von Bewegung und sportlicher Höchst-
leistung auf die Blutbeschaffenheit des Pferdes"
Pflügers Arch. Physiol. 212, 468 (1926)
- Scheunert A. und "Lehrbuch der Veterinär-Physiologie"
Träutmann R. Parey, Berlin 1951
- Schindler, R. "Untersuchungen über die Leptospirose des Hundes"
Dtsch. tierärztl. Wschr. 56, 241 (1949)
- Schittenhelm und "Beiträge zur Frage der Blutgerinnung mit besonderer
Bodong Berücksichtigung der Hirudinwirkung"
Arch. exp. Path. Pharmak. Leipzig, 54, 217 (1903)
- Schleitzer, I. "Die physiologische Schwankungsbreite des Blutbildes
bei arbeitenden Gebrauchshunden, ermittelt durch
eine Reihenuntersuchung"
Vet. Diss. Leipzig, 1957

- Schlesinger, Otto "Das Verhalten der Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen bei den mit Ikterus einhergehenden Erkrankungen der Leber und Gallenwege" Münch. med. Wschr. 1931, I, 432-435
- Schmid und Ries "Bedeutung der Serumeiweißkörper für die Blutsenkung" Dtsch. Zschr. f. Verdauungskrrh. 11, Heft 1, 1951
- Schmidt, G. "Relationship between sedimentation of blood cells and heterologous hämagglutination in animals" Zschr. Immunit. forsch. Jena, 112, 26-35 (1955)
- Schneider, J. "Über die Diagnose der Carniverentuberkulose" Diss. Leipzig 1956
- Schneider, R. "Über die Beziehungen zwischen dem Verlauf der Blutsenkungsgeschwindigkeit und sonstigen chemischen und physikalischen Eigenschaften des Blutes" Diss. Leipzig 1925
- Schubert, R. "Welche Fehlerquellen bei der Blutsenkung sind von praktischer Bedeutung?" Ärztl. Wschr. 3, 374 (1948)
- Schulze, W. "Zur Pyometra der Hündin" Dtsch. tierärztl. Wschr. 62, 504 (1955)
- Schulze, W., Christoph, H.J. und Busch, W. "Beiträge zur Blutsenkungsreaktion beim Hund" Arch. exper. Vet. Med. 11, 377 (1956)
- Schützler, G. "Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit bei moribunden Pferden" Arch. wiss. prakt. Tierhk. 79, Heft 1 (1944)
- Starlinger, W. "Über die Agglutination und Senkungsgeschwindigkeit der Erythrozyten" Biochem. Zschr., 114, 129-144 (1921)
- Steck, W. und Stirnimann, J. "Studien zur Beurteilung der spontanen Blutsedimente und der klinischen Diagnostik der Pferdekrankheiten" Schweiz. Arch. Tierhk. 1934, S. 162

- Stein, E. "Blutsenkungen im 10 min. Verfahren"
Med. Mschr., Stuttgart, 3, 919-921, (1949)
- Stewart, G. N. "The relative volume of weight of corpuscles
and plasma (or serum) in blood"
Amer. J. Physiol. 69, 531 (1924)
- Stobbe, H. "Zur Methodik im hämatologischen Laboratorium"
Referat gehalten auf der 53. Tagg. der Nordwestdt.
Ges. f. inn. Medizin am 26./27. 6. 1959
- Strerath, Hubert "Über die Senkungsgeschwindigkeit der roten
Blutkörperchen bei kranken Hunden"
Diss. Hannover 1941
- Teichmann, R. "Veränderungen des Blutbildes bei Hunden nach
experimenteller Vergiftung mit Phosphor und
Diazinon"
Vet. Diss. Leipzig 1956
- Thörner, W. "Trainingsversuche an Hunden"
Arbeitsphysiologie, 5, 516-548 (1932)
- Uglialoro, A. und Alder, H. L. "Die Wechselbeziehung zwischen Zell-Volumen und
Erythrozytenzahl im Hundeblood"
Amer. J. Vet. Res. 18, 909-911, 1957
- Ullrich, K. "Klin. Beitrag zur Pyometra der Hündin"
Tierärztl. Rdsch. 21, 1943
- ders. "Probleme der Pathologie und Therapie der
kleinen Haustiere"
M'hefte Vet. med. Leipzig, 3, 48, (1948)
- Ullrich, K. und V. Voss "Bemerkenswerte Fälle aus der Kleintierpraxis"
Tierärztl. Umsch. 10, 307 (1955)
- Ulmer "Die Bestimmung des Blutkörperchenvolumens auf
Viskosimetrischem Wege"
Diss. Zürich 1908
- Veenendaal, H. und Winsser, J. "Der Wert der Bestimmung der Blutsenkungsgeschwin-
digkeit beim Hund"
Tschr. diergeneesk. 64, 988-993 (1937)

- Villalobos, Tulio, J., Edward Adelson und
Thimoty G. Barila Proc. Soc. exper. Biol. Med. N. Y. 89, (1955)
- Vujkov, Veselin "Klinisch-hämatologische Untersuchungen bei
Bienenstichvergiftungen von Pferden und Hunden"
Diss. Wien 1958
- Völker, R. "Die Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen
als Diagnostikum bei Pferdekrankheiten"
Arch. wiss. prakt. Tierhk. Berlin, 51, 15 (1924)
- Washburn, A. H. "The sedimentation of erythrocytes at angle of 45
degrees"
J. Laborat. Clin. Med. St. Louis, 49, 318-330, (1957)
- Wasserman, Karlman "Veränderungen von Plasmavolumen, Hämatokritwert
und Plasmaeiweiß nach Infusion"
Amer. J. Physiol. 182, 419-27, (1955)
- Westergren, A. "Die Senkungsreaktion"
Erg. inn. Med. 26, 577-732 (1924)
- Wintrobe, M. M. "Clinical Haematology"
Lea & Febiger, Philadelphia 1952
- Wirth, D. "Grundlagen einer klinischen Hämatologie der
Haustiere"
Urban & Schwarzenberg, 2. Aufl. 1950
- Worseck, J. L. "Ein Beitrag zur Klinik und Hämatologie der
Pyometra an Hündinnen"
Diss. Berlin 1952
- Witzigmann, J. "Die Bedeutung der Blutuntersuchung für die
Krankheitserkennung"
Dtsch. tierärztl. Wschr. 1939, 524-526
- Zerzawy, M. "Die Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen
bei Hyperglykämien"
Diss. Wien 1940
Wien, tierärztl. Mschr. 28, 460-461 (1941)
- Ziernwald, W. "Über die Senkungsgeschwindigkeit der roten
Blutkörperchen bei unseren Haustieren im trächtigen und nichtträchtigen Zustand"
Münch. tierärztl. Wschr. 77, 156 (1926)

- Zippel, W. "Untersuchungen über die Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen im Citratblut gesunder und kranker Hunde"
Fol. haemat. 43, 486-503 (1931)
- Zott, H. "Die Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen bei unseren Haustieren"
Diss. Wien 1930
Wien, tierärztl. Mschr. 18, 570-571 (1931)
- Zunz, E. "A propos de la vitesse de sédimentation des hématies de chien"
Compt. rend. Soc. biol. Paris, ref. Iber. Vet. - Med. 191, (1926)

Nach Abschluß meiner Arbeit ist es mir eine ehrenvolle Pflicht, Herrn Professor Dr. K. Ullrich, Vorstand der Medizinischen Tierklinik der Ludwig-Maximilians-Universität zu München, dafür zu danken, daß er mich auf die Bearbeitung dieses Themas aufmerksam gemacht und mir mit wertvollen Ratschlägen geholfen hat.

L E B E N S L A U F

Am 12. April 1913 bin ich, Friedrich Wilhelm Herbert Boos als Sohn des Reichsbahnoberinspektors Wilhelm Boos und seiner Ehefrau Elise, geb. Sommer, in Riegel Krs. Emmendingen geboren.

Von 1919 - 1923 besuchte ich die Volksschule in Breisach, von 1923 - 1932 die Neuburg-Oberrealschule in Freiburg i. Br., an der ich 1932 das Reifezeugnis erlangte.

Von 1932 - 1939 studierte ich an den Veterinär-Medizinischen Fakultäten der Universitäten München und Berlin und an der Tierärztlichen Hochschule in Gießen.

Die Vorexamina legte ich mit Erfolg in München ab, das Staatsexamen in Berlin. Die Approbation erhielt ich im Frühjahr 1939 (13.5.39) in Berlin.

Von 1939 - 1943 war ich Assistent bei dem Fachtierarzt für kleine Haustiere, Dr. Hans Wernicke in Berlin. Von 1941 mit Unterbrechungen bis 1945 war ich im Truppenveterinärdienst der damaligen Wehrmacht.

1945 ließ ich mich als praktizierender Tierarzt zuerst in Ladenburg, dann in Schriesheim nieder, wo ich heute noch Praxis ausübe.

